





كهرباءُ السَّيّارات

(عملي ونظري)

المسار المهني - الفرع الصّناعي

فريق التّأليف:

م. شادي زيدان

م. فالح عودة

م. ماهر يعقوب



قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءًا من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

إشراف إداري	أ. كمال فحماوي
تصميم فني	أسحار حروب

تحرير لغوي	أ. رائد شريدة
متابعة المحافظات الجنوبية	د. سمية النخّالة

الطبعة التجريبية

٢٠٢٠ م/ ١٤٤١ هـ

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 – رام الله – فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

+970-2-2983280 هاتف | +970-2-2983250 فاكس

تقديم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

مقدمة

يأتي هذا المقرّر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمّن مجموعة كفايات يمتلكها خرّيج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة في علم الصناعة، والتدريب العملي بما يتوائم مع متطلبات عصر المعارفة.

لقد تم تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعلمية، بحيث يكون الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، بحيث يعطى للطالب الفرصة للانخراط في التدريبات التي تُنفَّذ بروح الفريق، والعمل الجماعي، لذا تضمّنت وحدات هذا المقررّ الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرب من بيئة سوق العمل، والأنشطة التعلمية ذات الطابع التطبيقي المتضمنة خطّة العمل الكاملة للتمرين؛ لما تحتويه من وصف تنفيذ التمرين، ومنهجيته، وموارده، ومتطلباته، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تُذكي ذاكرة الطالب.

لقد تمّ ربط أنشطة هذا الكتاب وتدريباته بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحياتيّ للطالب، وبما يُراعي قُدرته على التنفيذ، كما تمّ التركيز على البيئة والسوق الفلسطيني وخصوصياتها عند طرح الموضوعات، وربطها بواقع الحياة المعاصر، وتجلّى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع الطلابية، حيث تمّ توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا على ما يأتي:

احتوى (الفصل الأول) على ثلاثة وحدات نمطية، الوحدة الأولى تتعلق بأساسيات الكهرباء، أما الوحدة الثانية تتعلق ببطارية السيارة، والوحدة الثالثة عن نظام الإنارة في المركبة.

ولمّا كانت الحاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد تمّ وضع مشروع في نهاية كلّ وحدة نمطية؛ لتطبيق ما تعلّمه الطلبة، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.

واللهَ نسأل أن نكون قد وفّقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلّنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البنّاءة؛ ليتمّ إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تامّاً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

والله ولي التوفيق

فريق التّأليف

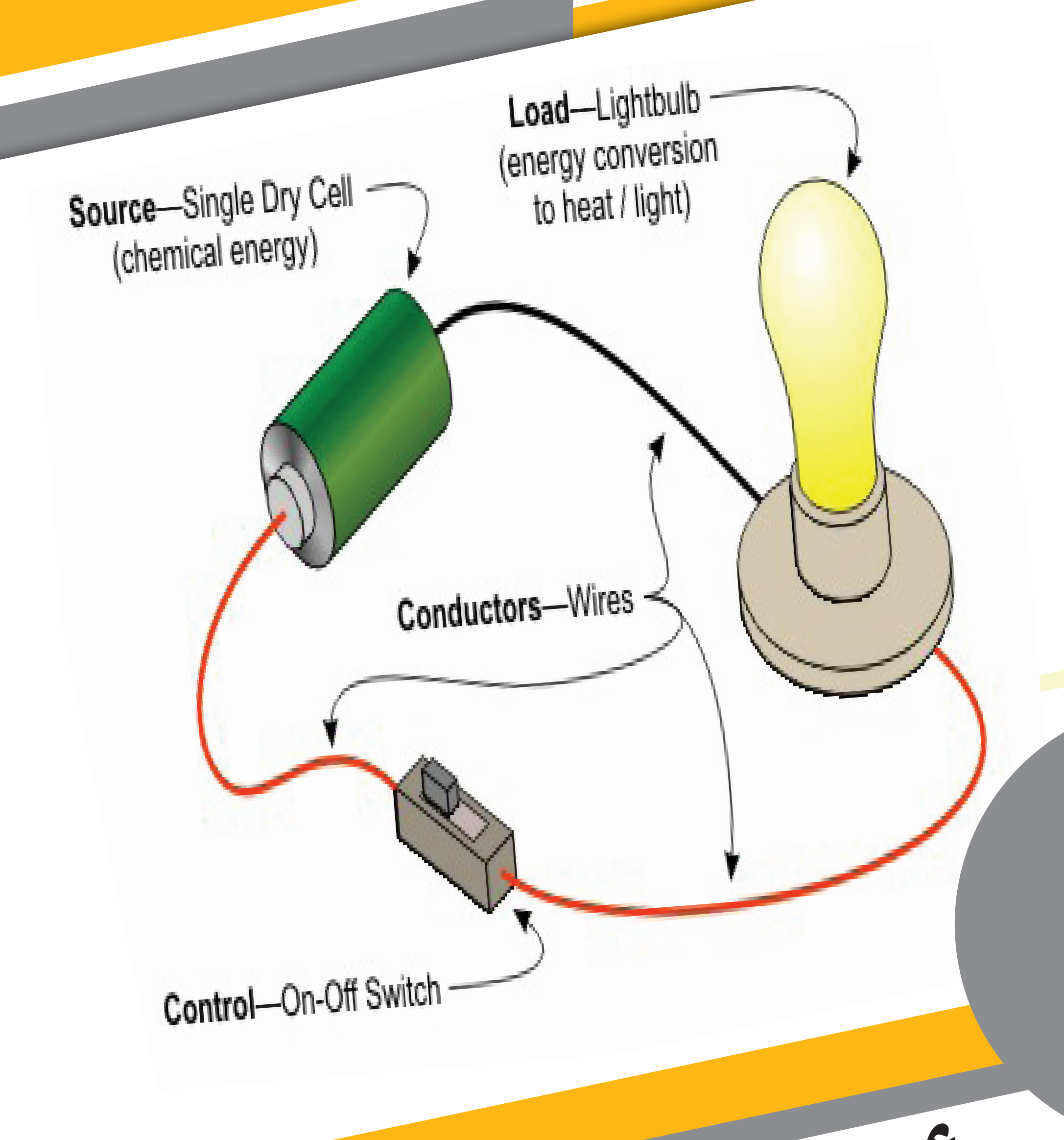
المحتويات

العنوان | الصفحة

الوَحدة النمطية الأولى: أساسيّات الكهرباء

الوَحدة النمطية الثانية: بطارية السيارة

الوَحدة النمطية الثالثة: نظام الإنارة في المركبة



الوَحدة النمطية الأولى

أساسيّات الكهرباء

الكهرباء هي المحرك الرئيس لهذه الحياة في وقتنا الحالي.



يُتوقّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على إتقان أساسيات الكهرباء، من خلال الآتي:

1. التمييز بين الموصلة والعازلة.
2. توصيل دارة كهربائية بسيطة.
3. قياس التيار والجهد.
4. التحقق من قانون أوم.
5. قياس قيمة المقاومة، ومقارنتها مع قيمتها من الألوان.
6. توصيل المقاومات.
7. فحص المقاومات الخاصة.
8. حساب القدرة الكهربائية.
9. التعرّف إلى مفهوم الكهرومغناطيسية.
10. الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية.
11. اختبار نسبة تحويل المحولات الخافضة.

الكفايات

الكفايات المتوقَّع أن يملكتها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

1. القدرة على التمييز بين المواد من حيث قدرتها على توصيل التيار الكهربائي.
2. القدرة على بناء دارة كهربائية بسيطة.
3. القدرة على قياس الكميات الكهربائية، مثل التيار، والجهد، والمقاومة.
4. القدرة على التحقق من قانون أوم في الدارات الكهربائية.
5. القدرة على حساب المقاومة المكافئة في حالة توصيل المقاومات بطرق مختلفة.
6. القدرة على التمييز بين المقاومات الخاصة.
7. القدرة على حساب الطاقة الكهربائية والقدرة الكهربائية.
8. القدرة على استيعاب مفهوم الكهرومغناطيسية.
9. القدرة على اختبار نسبة تحويل المحولات.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1. بناء الثقة من خلال المحافظة على الخصوصية والمصداقية، والاستعداد لتقديم الدعم والمساندة.
2. التمكين من خلال القدرة على اتخاذ القرار، والتواصل الفعّال، والحكمة، واحترام الرأي والرأي الآخر، وتوفير أجواء مناسبة للنقد، والقدرة على التأمل الذاتي.
3. القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
4. الالتزام بأخلاقيات المهنة، وتقبّل آراء الآخرين.
5. القدرة على التفاوض والإقناع، والالتزام بالوقت وتقديره.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

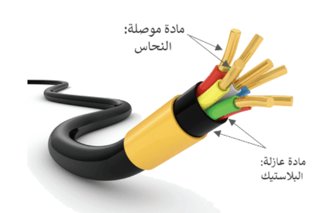
1. القدرة على البحث.
2. العمل التعاوني، والعمل ضمن مجموعات.
3. العصف الذهني.
4. الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة:

1. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.
2. استخدام عِدَد تحقّق متطلبات الأمن والسلامة.
3. وضع العِدَد في المكان المخصص لها.
4. عدم استخدام العِدَد إلا للغرض المخصص لها.
5. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة لإجراء الفحوص والاختبارات المهمة، مثل التيار، والجهد.
6. التأكد من وجود المواد العازلة على الأجهزة الكهربائية والعِدَد الكهربائية، وكسوتها بغلاف واقٍ في حالة عدم وجوده عليها.
7. الاختبار الدوري لوسائل الحماية؛ للتأكد من صلاحِيَتها، وخلوها من الأعطال.
8. إيقاف تشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية المعيبة، وإصلاحها بأسرع وقت ممكن.
9. ارتداء ملابس العمل، واستخدام معدات الوقاية الشخصية أثناء العمل داخل المشاغل، أو خارجها.
10. إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات، والكيماويات، وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية؛ خوفاً من حدوث الحرائق.
11. توفير أجهزة إطفاء الحريق المناسبة ومعداته، وتوزيعها بشكل يغطي جميع أماكن العمل، وخاصة الخطرة منها.
12. عدم لبس الخواتم والساعات والجواهر عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
13. عدم تحميل مصدر التيار بأكثر من طاقته؛ لأنّ ذلك يؤدي إلى حدوث حريق.
14. عدم التغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الأسلاك الكهربائية، والقيام بتبديلها فوراً، أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين استبدالها.
15. التأكد المستمر من نظافة أرضية المشغل، وخلوها من الزيوت، والشحوم، وغيرها من المواد التي قد تسبب ضرراً للمتدربين أثناء عملهم داخل المشغل.
16. وجوب توفير حقيبة إسعافات أولية.

(1.1) الموقف التعليمي التعلمي الأول:

التمييز بين المواد الموصلة والعازلة

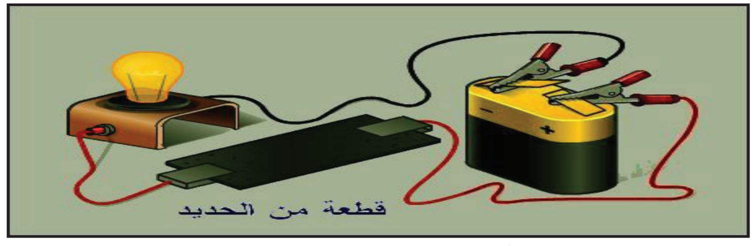


وصف الموقف التعليمي: حضر أحد الزبائن، وقال: إنّه قام بتوصيل دارة مصباح كهربائي بالشكل السليم، ولكن لم يعمل المصباح.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحللّها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن التركيب الذرّي، وتوزيع الإلكترونات حول النواة. - جمع بيانات عن المواد الموصلة والعازلة. - جمع بيانات عن أنواع المواد المستخدمة في توصيل الكهرباء وتلك المستخدمة في عمليات العزل الكهربائي. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - • العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة التمييز بين المواد وفقاً للآتي: 1. تحضير سلك، والقيام بتعرية طرفيه، ووصل الطرف الأول بقطب البطارية، والطرف الآخر بالمصباح. 2. تحضير سلك آخر، وتعرية طرفيه، ووصل طرفه الأول بالقطب الثاني للبطارية، والطرف الآخر بالمفتاح. 3. تحضير سلك ثالث، وتعرية طرفيْه أيضاً؛ للتوصيل بين المصباح والمفتاح، لإكمال الدائرة الكهربائية كما في الشكل (1). 4. استخدام مواد متنوعة في الدارة الكهربائية، مثل: (مسمار فولاذ، وسلك ألمنيوم، وقطعة نقدية، وقطعة خشب، وقطعة مطاط، وقطعة بلاستيكية)، وملاحظة إضاءة المصباح.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - مصدر جهد مستمر. - أسلاك كهربائية. - مواد متنوعة.
أتحقّقُ من	- فحص الدارة الكهربائية بعد توصيلها بالمواد المختلفة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية بالمواد المختلفة. - النقاش الجماعي حول عمل الدارة الكهربائية. - العصف الذهني.	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص لفحص الدارة الكهربائية.
أُوثّقُ، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص والتشخيص. - عمل جدول بأصناف المواد من حيث التوصيل. - تقديم تقرير عمّا تمّ إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.

أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل، والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فحص الدارات الكهربائية وتشخيصها، باستخدام مواد مختلفة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.

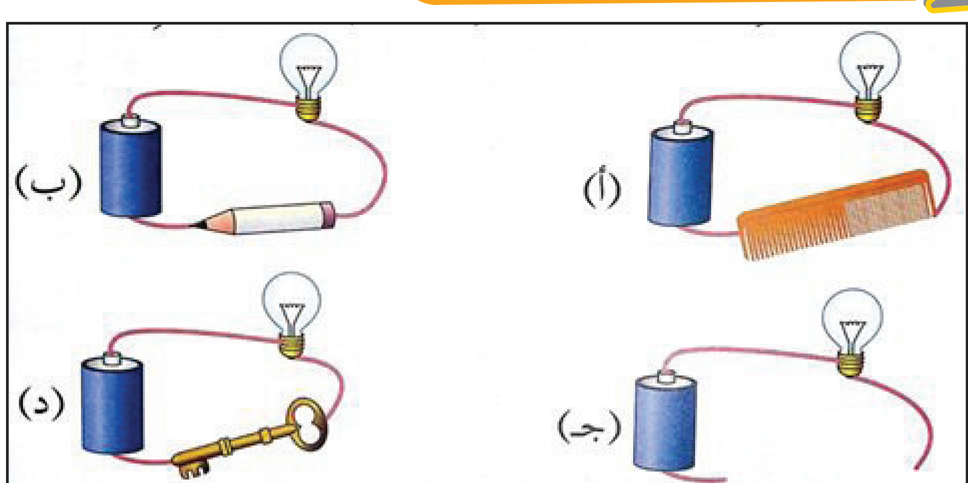


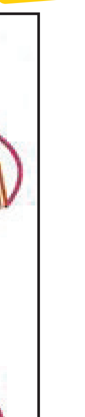
شكل (1): دارة كهربائية بسيطة

الأسئلة:

1. ما الفرق بين المواد الموصلة والعازلة.
2. أفسّر سبب تسمية المواد العازلة بهذا الاسم.
3. أشرح الفرق بين إضاءة المصباح في حالة استخدام قطعة النحاس، وقطعة الحديد.

أتعلّم: التمييز بين المواد الموصلة والعازلة







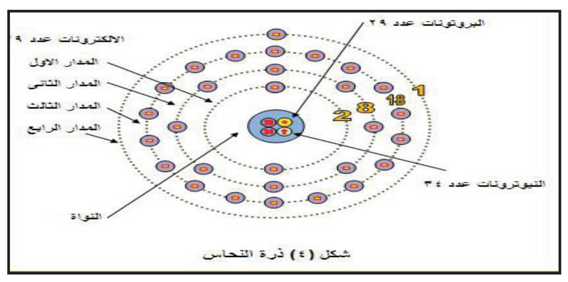
نشاط: ماذا تستنتج من الصورة السابقة؟

تصنيف المواد وَفق موصليتها للكهرباء:

تتكون جميع المواد من ذرّات، وتتكون كلّ ذرة من:

1. نواة (Nucleus): وتكون مشحونة بشحنة موجبة.
2. إلكترونات (Electrons): وتكون مشحونة بشحنة سالبة.

تدور الإلكترونات في مدارات حول النواة، وبسرعة عالية، ويبين الشكل (2) الآتي التركيب الذرّي لذرة النحاس:

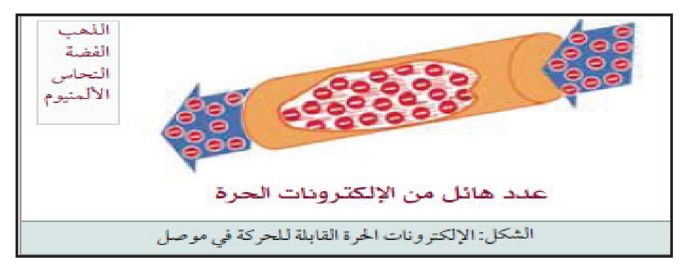


شكل (2): التركيب الذرّي لذرّة النحاس

تقوم الشحنات الموجبة بجذب الشحنات السالبة؛ لذا تتكوّن قوة تجاذب بين النواة والإلكترونات الدوارة، وتبقى هذه الإلكترونات في مداراتها، وتقاوم ميلها للتحرر والاندفاع بعيداً عن النواة بفعل سرعتها الدوّارة.

وبناءً على ما تقدم، تُصنَّف المواد وَفق موصليتها للكهرباء إلى ثلاثة أنواع، هي:

1. **المواد الموصلة (Conductors):** وهي المواد التي تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها، مثل المعادن بمختلف أنواعها. ويرجع السبب في ذلك إلى تركيبها الذرّي، حيث تحتوي على عدد هائل من الإلكترونات الحرة القابلة للحركة تحت تأثير قوة خارجية كمصدر جهد كهربائي، أو بطارية، وتعتمد موصلية مواد التيار على المقاومة النوعية لكل مادة، كما هو موضح في الشكل الآتي:



الشكل: الإلكترونات الحرة القابلة للحركة في موصل

- وأهم المواد التي تتصف بأنها موصلات جيدة للكهرباء بالترتيب ما يأتي:

الفضة، والنحاس، والذهب، والألمنيوم، والكالسيوم، والتنجستون، والزنك، والنيكل، والليثيوم، والحديد، والبلاتين، والرصاص.

2. **المواد العازلة (Insulators):** هي المواد التي لا تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها، مثل الخشب، والزجاج، والمطاط، والبلاستك. ويرجع السبب في ذلك إلى تركيبها الذرّي، حيث تحتوي على عدد قليل جداً من الإلكترونات الحرة القابلة للحركة تحت تأثير جهد كهربائي، كما هو موضّح في الشكل الآتي، وللمواد العازلة أهمية كبيرة في الأنظمة الكهربائية؛ نظراً لاستعمالاتها المتعددة. فمثلاً: يُستخدم البلاستيك في تغطية الأسلاك الكهربائية؛ لحماية الإنسان من الصدمة الكهربائية.



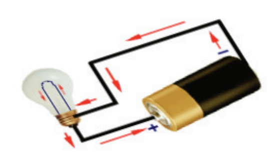
والجدول الآتي يوضح مقارنة بين المواد الموصلة والعازلة:

وجه المقارنة بين الموصلات والعوازل		
وجه المقارنة	**الموصلات**	**العوازل**
التعريف	هي مواد تسمح بمرور الشحنات الكهربائية من خلالها	هي مواد لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية من خلالها
الترابط بين الإلكترونات والنواة	ضعيفة الترابط	قوية الترابط
الإلكترونات	إلكترونات حرة	إلكترونات مترابطة
أمثلة	الفلزات	المطاط - الزجاج

3. **المواد شبه الموصلة (Semiconductors):** وهي المواد التي تقع موصليتها بين المواد الموصلة والعازلة وتعتمد موصليتها على درجة الحرارة وتزداد موصليتها عند زيادة درجة الحرارة ومن أكثر هذه المواد شيوعاً (السيلكون، الجرمانيوم).

(2.1) الموقف التعليمي التعلمي الثاني:

توصيل دارة كهربائية بسيطة

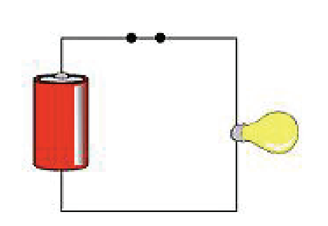


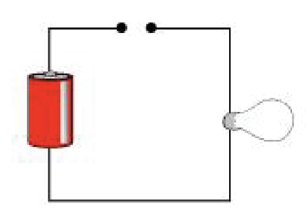
وصف الموقف التعليمي: أحضر زبون مصباحاً كهربائياً متنقلاً، وفكّ كامل توصيلاته الكهربائية، وطلب إعادة توصيل أسلاكه، وتشغيله من جديد.

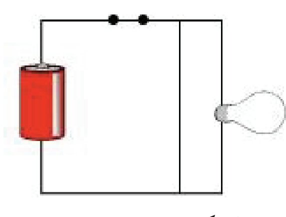
العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الدارات الكهربائية المتنوعة، مثل الدارة المغلقة، والمفتوحة، والمقصورة. - جمع بيانات عن أنواع المفاتيح، ومصادر الجهد. - جمع بيانات عن أنواع الأحمال في الدوائر الكهربائية، وأبسطها استخداماً. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أُخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - قرطاسية.

أنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة بناء الدارات المتنوعة وفقاً للآتي: 1. تحضير الأدوات والمواد اللازمة وتجهيزها. 2. تحضير 3 أسلاك، وتعرية أطرافها، ووصل أحد الأسلاك، بحيث يصل الطرف الأول بقطب البطارية، والطرف الآخر بالمصباح، وسلك آخر، ووصل طرفه الأول بالقطب الثاني للبطارية، والطرف الآخر بالمفتاح، وسلك ثالث، والقيام بتعرية طرفيْه أيضاً؛ للتوصيل بين المصباح والمفتاح؛ لإكمال الدائرة الكهربائية، كما في الشكل (3). 3. فصل أحد أطراف الدارة، وملاحظة إضاءة المصباح، كما في الشكل (4). 4. توصيل سلك بعد تعرية طرفيه، وتوصيله بين أطراف المصباح، وملاحظة إضاءة المصباح، كما في الشكل (5).	- التجربة العملية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مصدر جهد مستمر - أسلاك كهربائية. - مصابيح متنوعة - مفاتيح متنوعة
أتحقّق من	- فحص الدارة الكهربائية بعد توصيلها بالمواد المختلفة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية بحالاتها الثلاث. - النقاش الجماعي حول عمل الدوائر الكهربائية التي تم توصيلها. - العصف الذهني.	- الاستعانة بطلب الزبون الخاص لفحص الدارة الكهربائية.
أوثّق وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- إعداد الوثائق المتعلقة بتوصيل الدوائر الكهربائية. - النقاش حول أعمال الفحص والتشخيص. - عرض النتائج على المجموعات.	- طريقة العرض التي يختارها الطالب. - الوثائق الخاصة بأعمال الفحص والتشخيص. - جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.

	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فحص الدارات الكهربائية وتشخيصها باستخدام مواد مختلفة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون.


الشكل (3): دارة مغلقة


الشكل (4): دارة مفتوحة


الشكل (5): دارة مقصورة


الأسئلة:

1. ما المقصود بالدارة الكهربائية المفتوحة.
2. أفسّر: ماذا يحدث عند وصل سلك على التوازي مع الحمل في الدارة الكهربائية البسيطة؟

أتعلّم: الدارة الكهربائية البسيطة

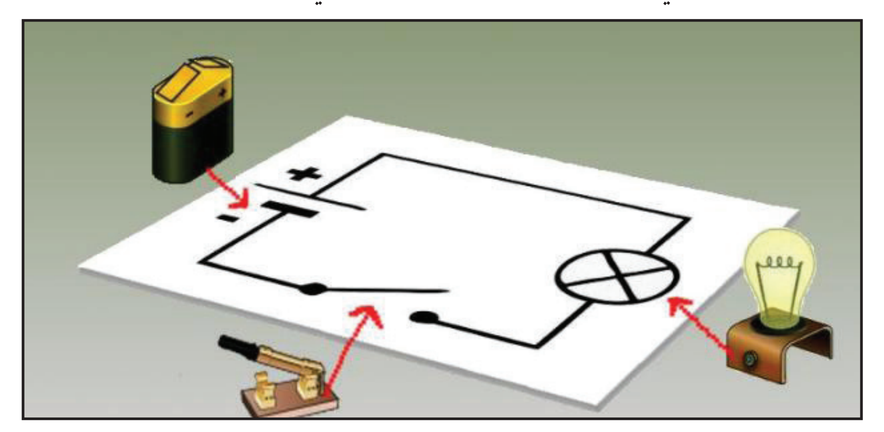
الدائرة أو الدارة الكهربائيّة: هي مجموعة من الأسلاك والقِطع الكهربائية، يتم وصلها بطريقة تسمح بمرور التيّار الكهربائيّ عبرها، وهذه القِطع ثنائيّة الأقطاب، حيث توصل فيما بينها عبر الأسلاك، مكوّنة شبكة أو دائرة مغلقة، حيث إنّ التيّار الكهربائي لا يمكن أن يسري بالدائرة إذا كانت مفتوحة، وبعد إغلاقها بوساطة المفتاح، أو توصيل الأسلاك بشكل كامل، فإنّ التيّار الكهربائي سيسري فيها، ويضيء المصباح.

تتكون الدائرة الكهربائية في أبسط أشكالها ممّا يأتي:

1. **مصدر جهد:** يعمل على إطلاق الطّاقة في الدّارة الكهربائيّة.
2. **الحمل الكهربائي**: وهو المستهلك للطاقة الكهربائية، مثل المصباح، وهو مصدر إطلاق الضوء، ويشكّل المؤشّر الذي يدلّ على عمل الدّارة الكهربائيّة، فإذا كانت الدّارة مركّبة بالطريقة الصحيحة، سينير المصباح، وعلى العكس إذا لم يُنِرْ.
3. **المفتاح:** ويعرف أيضاً باسم القاطع الكهربائي، وهو الجزء المسؤول عن تنظيم عمليّة فتح الدّارة الكهربائيّة وإغلاقها.

4. **الأسلاك الكهربائيّة:** وتعمل على وصل جميع عناصر الدّارة الكهربائيّة بعضها مع بعض، وبالتالي يسير التيّار الكهربائي عن طريقها.

وفي بعض الدوائر الكهربائية تستخدم قاعدة المصباح، وهي قطعة مصنوعة من مادّة البلاستيك، وتُستخدم لتثبيت المصباح على قاعدته الخشبيّة في الدّارة الكهربائيّة. والشكل الآتي يبين مكونات الدارة الكهربائية البسيطة:



أنواع الدارات الكهربائية:

تقسم الدارات الكهربائية إلى ثلاثة أنواع هي:

1. **الدارة الكهربائية المغلقة:** وهي الدائرة الكهربائية التي تسمح بمرور التيار فيها، والعودة مره أخرى إلى البطارية، أو أي مصدر تغذية آخر.

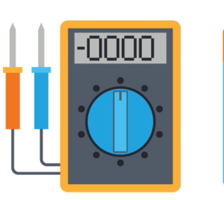
2. **الدارة الكهربائية المفتوحة:** وهي الدائرة الكهربائية التي لا تسمح بمرور التيار فيها، والعودة إلى مصدر التغذية؛ بسبب عطل، أو قطع في أحد أجزائها.

3. **الدارة الكهربائية المقصورة:** وهي الدائرة الكهربائية التي يحصل بها اتصال بين طرفي مصدر الجهد دون حمل؛ ما يؤدي إلى حدوث قصر كهربائي.

(3.1) الموقف التعليمي التعلمي الثالث:

قياس التيار وفرق الجهد



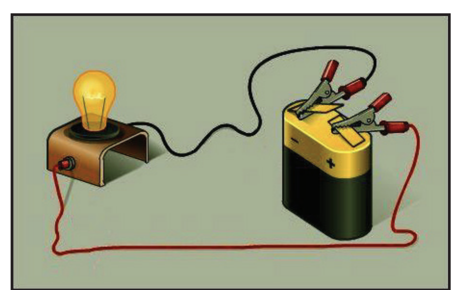


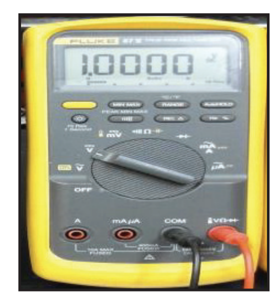
وصف الموقف التعليمي: أحضر زبون دارة كهربائية بسيطة، وقال: إنّه عند إنارة المصباح، لاحظ أنّ شدة إضاءة المصباح قليلة، فطلب قياس مقدار التيار المسحوب من المصباح، ومقدار فرق الجهد بين طرفيه، وطرف مصدر الجهد، وكيفية استخدام جهاز القياس.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أجهزة القياس المتنوعة. - جمع بيانات عن كيفية ضبط أجهزة القياس من أجل قياس التيار والجهد. - جمع بيانات عن طرق توصيل أجهزة القياس في الدوائر الكهربائية. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - جداول بيانات. - مواقع إلكترونية. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية.

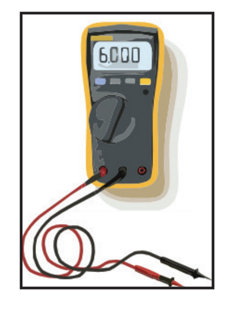
أُنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة قياس التيار والجهد وفقاً للآتي: 1. تحضير الأدوات والمواد اللازمة وتجهيزها. 2. تحضير 3 أسلاك، وتعرية أطرافها، ووصل أحد الأسلاك، بحيث يصل الطرف الأول بقطب البطارية، والطرف الآخر بالمصباح، وسلك آخر، ووصل طرفه الأول بالقطب الثاني للبطارية، والطرف الآخر بالمفتاح، وسلك ثالث، والقيام بتعرية طرفيْه أيضاً للتوصيل بين المصباح والمفتاح؛ لإكمال الدائرة الكهربائي، كما في الشكل (6). 3. ضبط جهاز القياس على وضعية قياس الجهد، كما في الشكل (7). 4. توصيل جهاز القياس على التوازي مع المصباح. 5. ضبط جهاز القياس على وضعية قياس التيار، كما في الشكل (8). 6. فصل أحد أطراف الدارة، وتوصيل جهاز القياس على التوالي مع المصباح.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - أجهزة قياس متنوعة. - مصدر جهد مستمر - أسلاك كهربائية. - مصابيح متنوعة - مفاتيح متنوعة
أتحقّق من	- فحص الدارة الكهربائية بعد توصيلها، وتوصيل أجهزة القياس بها. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية بعد توصيل أجهزة القياس. - النقاش الجماعي حول عمل الدوائر الكهربائية. - العصف الذهني.	- الاستشارة التي طلبها الزبون بشأن شدة إضاءة المصباح. - فيديو توضيحي لدوائر كهربائية متنوعة موصول بها أجهزة قياس التيار.

أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تمّ جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بأصناف بقياسات التيار والجهد - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- إعداد الوثائق المتعلقة بتوصيل أجهزة القياس. - الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة قياس التيار والجهد. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند إجراء عملية توصيل أجهزة القياس، وكيفية ضبط الجهاز على الوضعية السليمة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة، وتشخيصها.


الشكل (6): دارة كهربائية بسيطة



الشكل (7): وضعية قياس الجهد



الشكل (8): وضعية قياس التيار

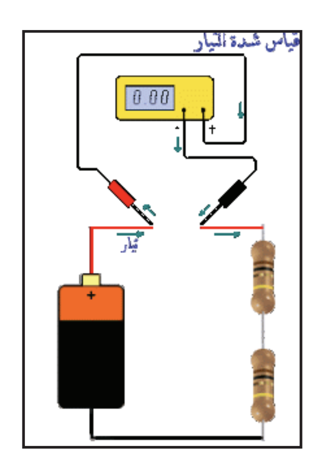
الأسئلة:

1. أفسّر سبب توصيل جهاز القياس على التوالي مع الحمل عند قياس التيار.
2. أعلّل: يوصل الفولتميتر على التوازي.
3. أفسّر: ماذا يحدث عند توصيل الأميتر على التوازي مع الحمل؟

أتعلّم: قياس التيار وفرق الجهد



نشاط: أتأمل الشكل الآتي، وأفسّر سبب فصل أطراف الدارة الكهربائية عند توصيل جهاز قياس شدة التيار:



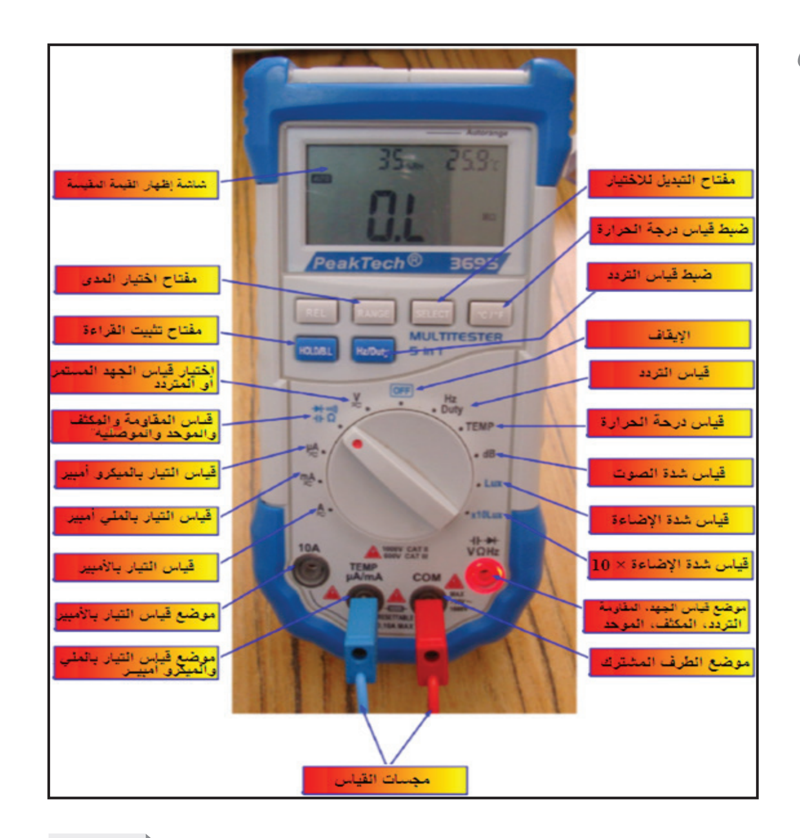
قياس التيار والجهد:

1. **التيار:** هو سريان الإلكترونات الحرة في الموصل تحت تأثير جهد المصدر (بطارية أو مولد)، ويقاس بوحدة الأمبير (A)، باستخدام جهاز الأميتر، ويُرمز له بالحرف (I).
2. **الجهد:** هو القوة التي تسبّب سريان التيار الكهربائي في دارة كهربائية مغلقة مروراً بالحمل، ويقاس الجهد بوحدة الفولت (V)، باستخدام جهاز الفولتميتر، ويُرمز له بالحرف (V).

أجهزة قياس التيار والجهد:

يُقاس التيار بجهاز الأميتر، وتقاس الفولتية بجهاز الفولتميتر، ويوصل جهاز الأميتر على التوالي مع الحمل المراد قياس تياره، أما جهاز الفولتميتر فيوصل على التوازي مع طرفي الحمل المراد قياس فولتيته، بحيث يوصل قطبه الموجب بالقطب الموجب للفولتية، وقطبه السالب بالقطب السالب لتلك الفولتية.

ويوضح الشكل الآتي واجهة أحد أنواع الأجهزة المتعددة القياسات:

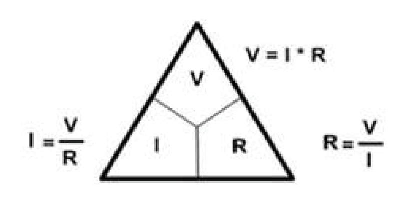


ميزات أجهزة القياس الرقمية:

1. سهولة الاستخدام لأي شخص غير متخصص.
2. رخص الثمن.
3. تعطي قراءة واضحة ومباشرة، وبدرجة عالية من الدقة.
4. سهولة حمل الجهاز ووضعه، ولا يشترط وضعاً معين أفقياً أو رأسياً.
5. لا تحتاج إلى ضبط للأصفار.
6. لا يوجد بها أخطاء؛ نتيجة الاحتكاك، أو العنصر البشري.
7. تستهلك قدرة منخفضة، ولا تحتاج إلى مصدر القدرة العمومية، بل تعمل على بطاريات صغيرة.

(4.1) الموقف التعليمي التعلمي الرابع:

التحقق من قانون أوم

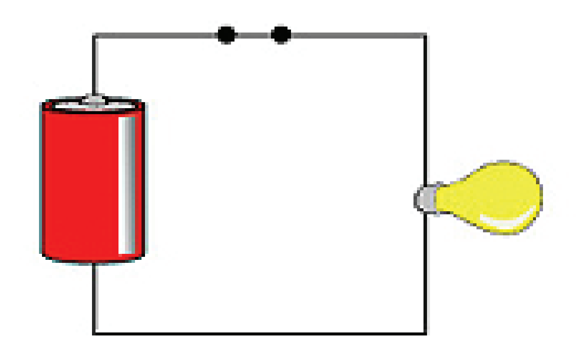


وصف الموقف التعليمي: قام أحد الزبائن ببناء دارة كهربائية بسيطة، وعند قيامه بقياس التيار المارّ بالمصباح، قام بتغيير فرق جهد المصدر، وعند كل مرة يقوم بقياس التيار، فيلاحظ تغيّراً في قيمته، ولكنّه لاحظ أنّ النسبة بين الجهد والتيار تبقى دائماً ثابتة، فطلب منّا تحليلاً لهذه الظاهرة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الدارات الكهربائية. - جمع بيانات عن مصادر الجهد المتغير. - جمع بيانات عن أنواع الأحمال في الدوائر الكهربائية. - جمع بيانات عن علاقة الجهد بالتيار والمقاومة. - جمع بيانات عن قانون أوم. - جمع بيانات عن وحدات كل من الجهد والتيار والمقاومة. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفِّذُ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة التحقق من قانون أوم وفقاً للآتي: 1. تحضير الأدوات والمواد اللازمة وتجهيزها. 2. تحضير 3 أسلاك، وتعرية أطرافها، ووصل أحد الأسلاك، بحيث يصل الطرف الأول بقطب مصدر الجهد المتغير، والطرف الآخر بالمصباح، وسلك آخر، ووصل طرفه الأول بالقطب الثاني لمصدر الجهد، والطرف الآخر بالمفتاح، وسلك ثالث، والقيام بتعرية طرفيْه أيضاً؛ للتوصيل بين المصباح والمفتاح؛ لإكمال الدائرة الكهربائية، كما يوضح الشكل (9). 3. توصيل جهاز قياس التيار مع الحمل بالطريقة المناسبة. 4. تسجيل قراءة جهاز قياس التيار عند قيم مختلفة لمصدر الجهد المتغير. 5. عمل جدول يحتوي على القراءات لجهد والتيار وقسمة قيمة فرق الجهد على التيار وتسجيل الناتج في خانة خاصة في الجدول. 6. ملاحظة ناتج قسمة فرق الجهد على المقاومة في كل حالة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مصدر جهد مستمر. - أسلاك كهربائية. - مصابيح متنوعة. - مفاتيح متنوعة.
أتحقّقُ من	- فحص الدارة الكهربائية بعد توصيلها بالمواد المختلفة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية. - النقاش الجماعي حول عمل الدوائر الكهربائية التي تم توصيلها. - النقاش الجماعي حول النتائج التي تم التوصل إليها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفحص الدارة الكهربائية.

أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- إعداد الوثائق المتعلقة بتوصيل الدوائر الكهربائية، والتحقق من قانون أوم. - النقاش حول أعمال الفحص والتشخيص. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة التحقق من قانون أوم. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند إجراء الفحص والتشخيص؛ للتحقق من قانون أوم.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة، وتشخيصها.



الشكل (9): دارة كهربائية بسيطة

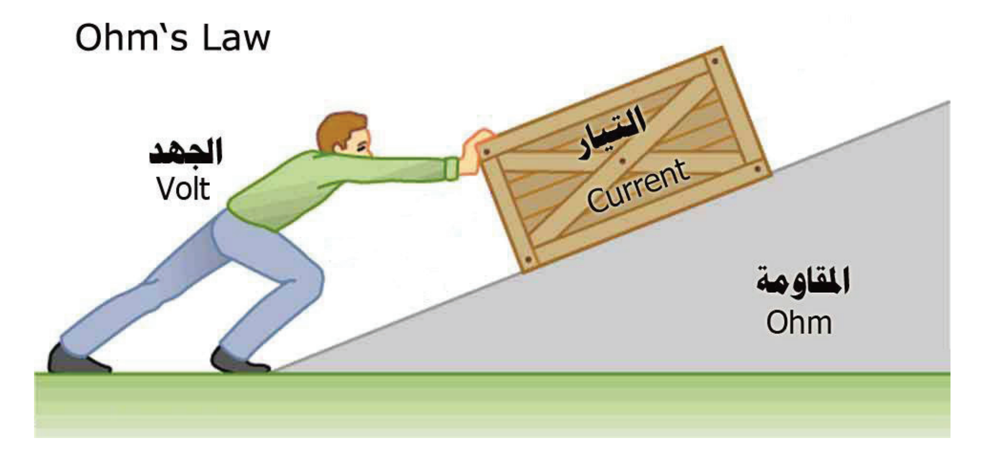
الأسئلة:

1. أفسّر سبب ثبات ناتج قسمة فرق الجهد على التيار في الحالات المختلفة.
2. أرسم العلاقة بين التيار والجهد في المستوى الديكارتي.

أتعلّم: التحقق من قانون أوم



أناقش الصورة الآتية، وأبيّن علاقتها بقانون أوم:



قانون أوم

سُمّي القانون بهذا الاسم؛ نسبة إلى العالم الألماني جورج سايمون أوم، وهو علاقة رياضيّة بين التيار الكهربائي والمقاومة الفولتية. وفي دارات التيار المباشر الكهربائية يكون قانون أوم بسيطاً وخطّياً، فالعلاقة سهلة وبسيطة، فكلما زاد الجهد أو قلت المقاومة، زاد التيار المتدفق، وزيادة المقاومة تحدّ من مرور التيار، ويشار إلى قانون أوم بالرمز Ω.

نصّ قانون أوم:

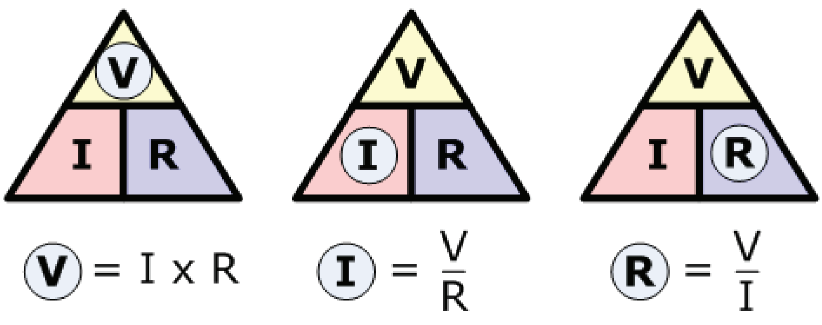
ينص قانون أوم على أنّ التيار المارّ فى مقاومة يتناسب طردياً مع قيمة الجهد المسلّط على المقاومة، وعكسياً مع قيمة المقاومة، فهو يصف العلاقة بين الجهد الذي يُعبّر عن قوّة تدفق الشحنات الكهربائية، ويقاس بوحدة الفولت، والمقاومة التي تقاوم هذا التدفّق، وتقاس بوحدة الأوم، والنتيجة الحقيقية لهذا التدفّق هي التيار الذي يقاس بوحدة الأمبير، ورياضيّاً يتمّ تمثيل هذه العلاقة على النحو الآتي:

الجهد = التيار × المقاومة

المقاومة = $\frac{\text{الجهد}}{\text{التيار}}$

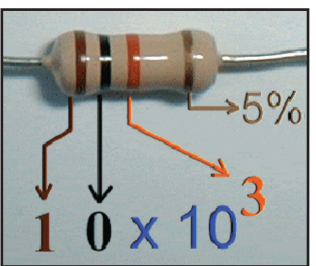
التيار = $\frac{\text{الجهد}}{\text{المقاومة}}$

والشكل الآتي يوضح العلاقة بين المفاهيم الثلاث: (التيار، وفرق الجهد، والمقاومة):



(5.1) الموقف التعليمي التعلمي الخامس:

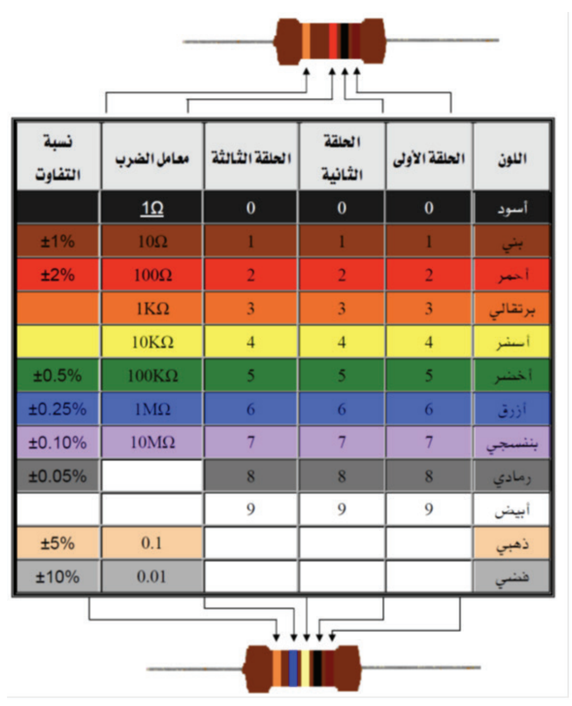
قياس قيمة المقاومة ومقارنتها مع قيمتها من الألوان:



وصف الموقف التعليمي: أحضر زبون دارة كهربائية معطلة، فيها عطل بإحدى المقاومات، وأراد استبدالها، ولكنه لم يستطع اختيار البديل المناسب، فطلب استشارة عن قيمة المقاومة، وأنّ هناك فرقاً بين قيمتها من جهاز الفحص، وقيمتها من الألوان.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن المقاومات الكهربائية. - جمع بيانات عن أنواع المقاومات. - جمع بيانات عن أنواع أجهزة قياس المقاومات. - جمع بيانات عن أنظمة ألوان المقاومات. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة قياس قيمة المقاومة ومقارنة قيمتها مع الألوان وفقاً للآتي: 1. تحضير الأدوات والمواد اللازمة وتجهيزها. 2. ضبط أجهزة القياس على خيار قياس المقاومة. 3. إحضار مجموعة من المقاومات بألوان مختلفة. 4. توصيل جهاز قياس المقاومة مع المقاومة المراد قياس قيمتها وتسجيل القراءات. 5. حساب قيمة المقاومة من الألوان وَفق النظام الرباعي أو الخماسي، كما في الشكل (10). 6. مقارنة قيمة المقاومة التي تم قياسها بجهاز قياس المقاومة مع قيمتها من الألوان مع مراعاة نسبة التسامح في قيمة المقاومة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مقاومات متنوعة. - أجهزة قياس المقاومة. - جدول ألوان المقاومات.
أتحقّق من	- قياس المقاومات المتنوعة، ومقارنتها مع قيمها من الألوان. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- النقاش الجماعي حول قياس قيمة المقاومات. - النقاش الجماعي حول النتائج التي تم التوصل إليها. - العصف الذهني.	- برنامج توضيحي لكيفية حساب قيمة المقاومة. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة الكهربائية.
أُوثّق، وأَعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - • جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة أخرى يختارها الطلبة.
أُقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة قياس قيمة المقاومة ومقارنتها مع قيمتها من الألوان. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند قياس قيمة المقاومة ومقارنتها مع قيمتها من الألوان.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



اللون	الحلقة الأولى	الحلقة الثانية	الحلقة الثالثة	معامل الضرب	نسبة التفاوت
أسود	0	0	0	1Ω	
بني	1	1	1	10Ω	±1%
أحمر	2	2	2	100Ω	±2%
برتقالي	3	3	3	1KΩ	
أصفر	4	4	4	10KΩ	
أخضر	5	5	5	100KΩ	±0.5%
أزرق	6	6	6	1MΩ	±0.25%
بنفسجي	7	7	7	10MΩ	±0.10%
رمادي	8	8	8		±0.05%
أبيض	9	9	9		
ذهبي				0.1	±5%
فضي				0.01	±10%

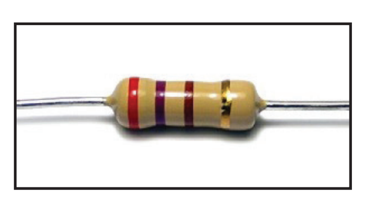
الشكل (10): النظام الرباعي والخماسي لألوان المقاومات

الأسئلة:

1. أذكر وحدة قياس المقاومة.
2. ما الهدف من استخدام نسبة التفاوت (الخطأ).
3. ما الفرق بين النظام الرباعي والخماسي لألوان المقاومات.



أتعلّم: قياس قيمة المقاومة ومقارنتها مع قيمتها من الألوان



أستطيع معرفة قيمة المقاومة الكربونية إمّا عن طريق جهاز القياس متعدد الأغراض، أو عن طريق الألوان الموجودة عليها، ولمعرفة إيجاد هذه القيم عن طريق الألوان، يجب أن يتوفر دليل الألوان، كما في الشكل (10) كمثال على ذلك، وألاحظ المقاومة في الشكل الآتي:

يعطي أول لون من جهة اليسار أول رقم من قيمة المقاومة، وهو اللون الأحمر، ويشير إلى الرقم 2، أمّا اللون الثاني فهو البنفسجي (الوردي)، ويدل على الرقم الثاني من قيمة المقاومة، ويشير إلى الرقم 7، أمّا اللون الثالث فيعطي عدد

الأصفار، أو معامل ضرب القيمة الناتجة، فيكون اللون البني، بحيث يصبح 27×10، وتصبح قيمة المقاومة 270 أوم، أمّا اللون الأخير فيعطيني نسبة الخطأ في المقاومة (اللون الذهبي)، ونسبة الخطأ في هذه المقاومة هي ± 5% من قيمة المقاومة؛ بمعنى آخر، تكون قيمة المقاومة في هذه المقاومة من 256.5 – 283.5 أوم، وكلما كانت نسبة الخطأ أقل كانت المقاومة أفضل، وألاحظ أنّ معامل الخطأ يكون في الطرف وحدَه، بعيداً عن باقي الألوان.

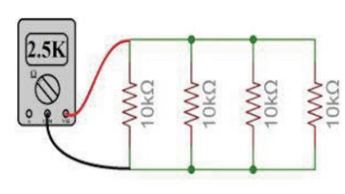
أما في المقاومات ذات الألوان الخمسة فيكون حسابها حساب ذات الألوان الأربعة نفسها، ولكنّ اللون المتوسط يكون هو الرقم الثالث لقيمة المقاومة، واللون الرابع يعطي عدد الأصفار، أو معامل الضرب، واللون الخامس يمثل نسبة الخطأ في هذه المقاومة.



أكتب بحثاً مفصلاً عن المقاومات المتغيرة من حيث الأنواع، وطرق الفحص والقياس.

(6.1) الموقف التعليمي التعلمي السادس:

توصيل المقاومات

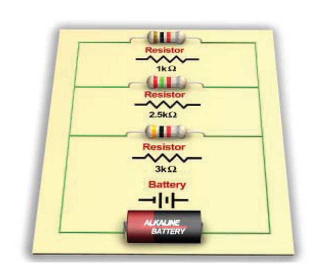


وصف الموقف التعليمي: أراد زبون تصميم دارة كهربائية، وعند تحضير مستلزمات الدارة من القطع الإلكترونية والكهربائية، وأثناء تحضير المقاومات اللازمة، تفاجأ أنّ هناك مقاوماتٍ بقيم معينة لم تتوفر، وبحث كثيراً فلم يجدها، فطلب استشارة لحل هذه المشكلة.

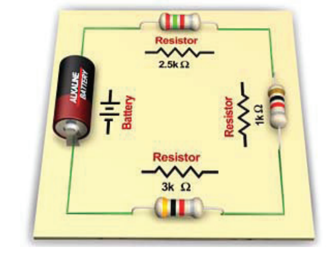
العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحللّها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن المقاومات الكهربائية. - جمع بيانات عن طرق التحويل بين قيم المقاومات من أوم الى كيلوأوم وبالعكس. - جمع بيانات عن طرق توصيل المقاومات مثل التوالي والتوازي والمركب. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لتنفيذ المهمة.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية.

أُنفّذُ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة توصيل المقاومات وفقاً للآتي: 1. تحضير الأدوات والمواد اللازمة وتجهيزها. 2. ضبط أجهزة القياس على الخيار المناسب. 3. إحضار مجموعة من المقاومات بقيم مختلفة. 4. توصيل ثلاث مقاومات على التوالي، بحيث يوصل نهاية الأولى مع بداية الثانية، ونهاية الثانية مع بداية الثالثة، كما في الشكل (11). 5. توصيل جهاز قياس المقاومة مع بداية الأولى ونهاية الثالثة، وقياس قيمة المقاومة الكلية للدارة. 6. توصيل 3 مقاومات، بحيث توصل بداياتها مع بعضها بعضاً، ونهاياتها مع بعضها بعضاً، كما في الشكل (12). 7. توصيل جهاز قياس المقاومة مع المقاومات على التوازي، وقياس قيمة المقاومة الكلية للدارة. 8. توصيل 3 مقاومات، كما في الشكل (13) توصيل مركب، وقياس قيمة المقاومة الكلية. 9. توصيل مصدر جهد مستمر مع المقاومات في الحالات السابقة، وقياس قيمة الجهد على طرفي كل مقاومة، والتيار المارّ في كلّ منها. 10. حساب قيمة المقاومة الكلية في الحالات السابقة، ومقارنتها مع القيم التي تم قياسها.	- التجربة العملية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مقاومات بقيم مختلفة - أجهزة قياس متعددة الأغراض. - جدول ألوان المقاومات. - مصدر جهد مستمر.

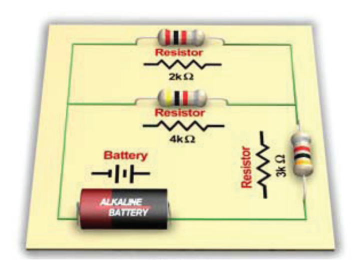
أتحقّق من	- قياس المقاومة الكلية في الحالات الثلاث: (التوالي، والتوازي، والمركب). - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدوائر التي تم توصيلهاظ. - النقاش الجماعي حول قياس قيمة المقاومة الكلية، ومقارنتها مع القيم المحسوبة. - النقاش الجماعي حول النتائج التي تم التوصل إليها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل وعمل ملف خاص بأعمال قياس وحساب قيم المقاومات. - يقدم الطلبة شرحاً عن محتوى الوثائق وعن أعمال الفحص والتشخيص. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- إعداد الوثائق المتعلقة بقياس قيمة المقاومة الكلية. - الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- طريقة العرض التي يختارها الطالب. - جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.
أقوِّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة توصيل المقاومات. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به توصيل المقاومات.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (11): التوصيل على التوازي



الشكل (12): التوصيل على التوالي



الشكل (13): التوصيل المركب

الأسئلة:

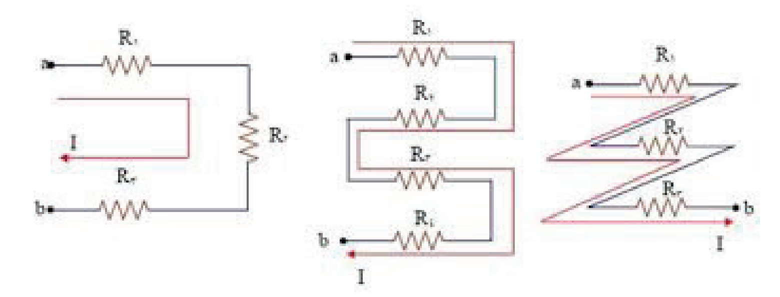
1. ما الهدف من توصيل المقاومات.
2. ما الفرق بين التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي.



توصيل المقاومات



أناقش الأشكال الآتية من حيث نوع التوصيل:



توصيل المقاومات:

يمكن أن تتصل المقاومة بمصدر التيار والجهد مباشرة، أو قد يتم توصيل عدد من المقاومات مع بعضها بعضاً بالمصدر (التوالي، أو التوازي).

توصيل المقاومات على التوالي:

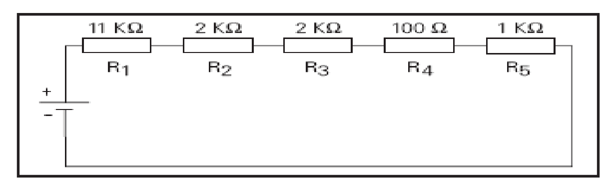
يتم توصيل المقاومات على التوالي، كما في الشكل الآتي:

A —R1—R2—R3— B

وعند توصيل المقاومات على التوالي، فإنّ القيمة الكلية للمقاومة يمكن حسابها كالآتي:

$$\mathbf{R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_n}$$

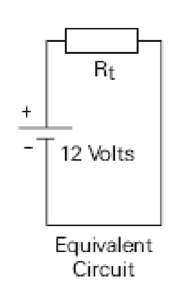
وبالتالي، فإنّه إذا كانت قيم المقاومات كالآتي:



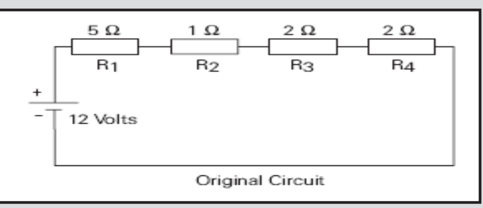
فإنّ القيمة الكلية للمقاومة تكون:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$
$$R_t = 11000 + 2000 + 2000 + 100 + 1000$$
$$R_t = 16100\ \Omega$$

أي أنّ الدائرة السابقة تكافئ الدائرة الآتية:



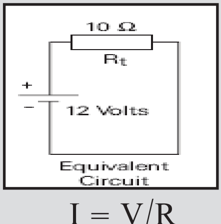
مثال: أحسب قيمة التيار المارّ في الدائرة الآتية:



الحل:

أجدُ قيمة المقاومة المكافئة في الدائرة، والتي تساوي 10 أوم، فتكون الدائرة المكافئة للدائرة السابقة هي:

وباستخدام قانون أوم:



$$I = V/R$$

$$I = 12 / 10 = 1.2 \text{ A}$$

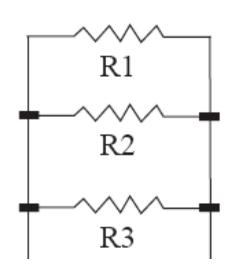
ألاحظ أنّ قيمة التيار المارّ في الدائرة قيمة واحدة؛ لأنّه ليس هناك مسار آخر للتيار، أمّا قيمة الجهد (12 فولت) فإنها تقسم على المقاومات وتوزع وَفق قيمة كل مقاومة، فكلما كانت المقاومة كبيرة، أخذت جزءاً أكبر من الجهد على طرفيها، فمثلاً:

فرق الجهد المطبق على R_1 والتي قيمتها 5 أوم تساوي: $V_{R1} = I \times R_1 = 1.2 \times 5 = 6 \text{ volt}$

أمّا الجهد المطبق على R_2 والتي قيمتها 1 أوم فتساوي: $V_{R2} = I \times R_2 = 1.2 \times 1 = 1.2 \text{ volt}$

توصيل المقاومات على التوازي:

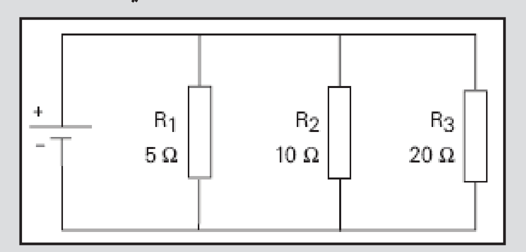
يتم توصيل المقاومات على التوازي مع مصدر الـ DC، كما في الشكل الآتي:



ويتم حساب القيمة الكلية للمقاومة عن طريق القانون الآتي:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$

مثال: أحسب قيمة المقاومة الكلية لمجموعة المقاومات الموجودة في الدائرة الآتية:



الحل:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

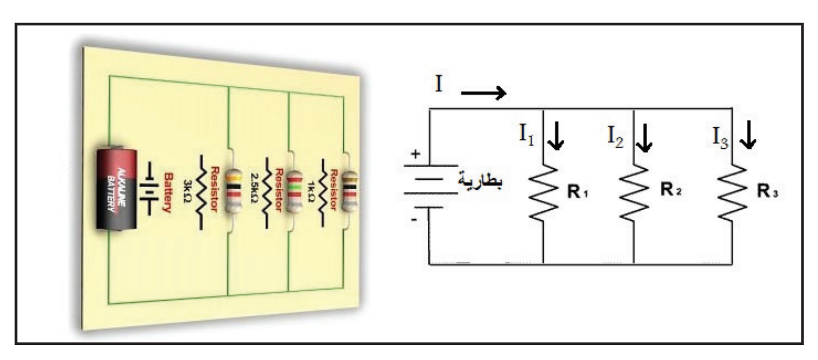
$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{4}{20} + \frac{2}{20} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{7}{20}$$

$$\frac{R_t}{1} = \frac{20}{7} = 2.86\ \Omega$$

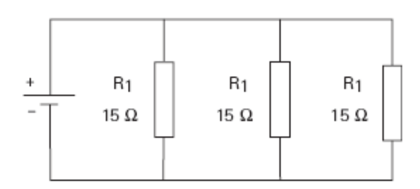
ألاحظ الدائرة الآتية:



في التوصيل على التوازي، أجد أنّ التيار يتجزأ؛ لأنّ له أكثر من مسار يمرّ فيه، أمّا فرق الجهد فيكون ثابتاً على كل المقاومات؛ أي أنّ فرق الجهد بين طرفي المقاومة الأولى يساوي فرق الجهد بين طرفَي المقاومة الثانية ويساوي فرق الجهد بين طرفَي المقاومة الثالثة.

وألاحظ أنّها جميعاً متصلة بالتوازي مع مصدر الجهد أيضاً، إذن ففرق الجهد بين طرفَي أيّ مقاومة منها مساوٍ لجهد المصدر تماماً.

قانون خاص لحساب القيمة الكلية لمجموعة مقاومات متصلة على التوازي في حالة تساوي جميع قيم المقاومات:

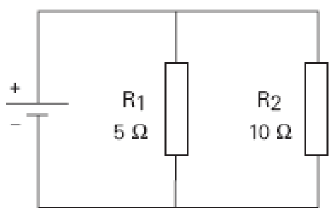


في دائرة مثل تلك الموضحة أعلاه، أجد أنّ هناك 3 مقاومات متصلة على التوازي، وكلها لها القيمة نفسها، وهي 15 أوم، وفي تلك الحالة، وعند تطبيق القانون المذكور أعلاه، سأجد أنّ الناتج هو: $R_t = \frac{15}{3}$

أي أنّ القانون الخاص في تلك الحالة هو:

المقاومة الكلية = قيمة أحد المقاومات / عدد المقاومات

قانون خاص لحساب قيمة المقاومة الكلية لمقاومتين متصلتين على التوازي، بغض النظر عما إذا كانت متساوية في القيمة أم لا:

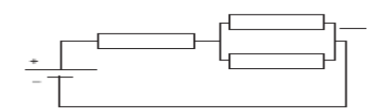


بتطبيق القانون الأصلي، سأجد أنّ النتيجة هي: $R_t = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

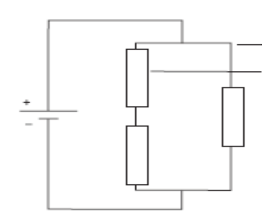
أي أنّ القانون الخاص في تلك الحالة هو: **القيمة الكلية للمقاومة = حاصل ضربهما / حاصل جمعهما.**

توصيل المقاومات على التوالي والتوازي معاً (مركّب):

ألاحظ الشكل الآتي:

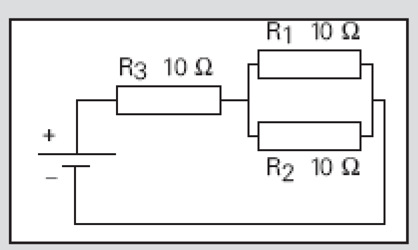


وكذلك تلك الدائرة:



وبهذه الطريقة، تكون عملية توصيل المقاومات على التوالي والتوازي معاً.

مثال: في الدائرة الآتية، أحسب القيمة الكلية للمقاومة:

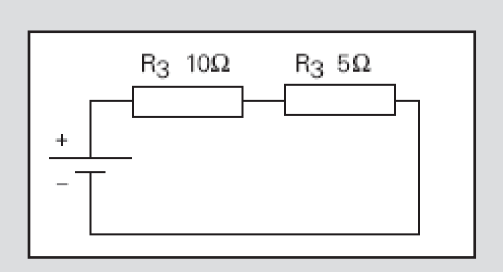


الحل:

R_1 مع R_2 توازي، إذن:

$$R_{1,2} = \frac{R_1}{2} = \frac{10}{2} = 5 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100}{20} = 5\ \Omega$$

فتصبح الدائرة كالآتي:

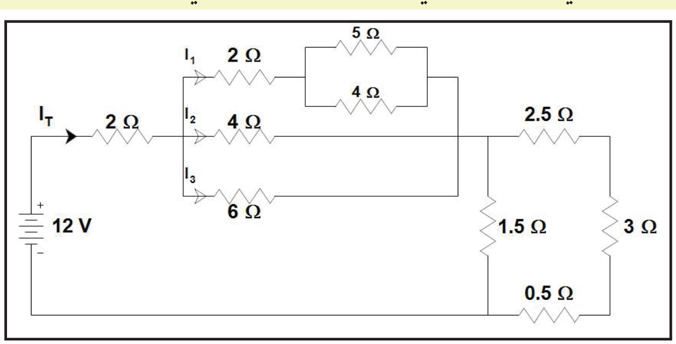


$R_{1,2}$ توالي مع R_3، إذن:

$$R_t = R_{1,2} + R_3 = 10 + 5 = 15\Omega$$

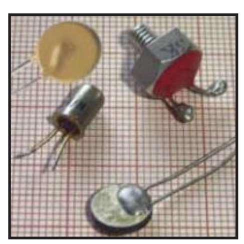


من الدارة الممثلة في الشكل الآتي، أحسب التيار الكلي I، وكذلك التيارات I_3، I_2، I_1:



(7.1) الموقف التعليمي التعلمي السابع:

فحص المقاومات الخاصة



وصف الموقف التعليمي: اشتكى أحد الزبائن من أنّ المروحة في سيارته تعمل بشكل دائم، وأراد أن تعمل بشكل تلقائي عند ارتفاع درجة حرارة محرك السيارة، فطلب استشارة لحل المشكلة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن المقاومات الكهربائية الخاصة، مثل الثيرمستور، والفاريستور. - جمع بيانات عن المقاومات الحرارية ذات المعامل الحراري السالب، والموجب. - جمع بيانات من السوق المحلي عن مجسات الحرارة. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي، وحماية الغير.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية.

المرحلة	الأنشطة	الاستراتيجيات	المصادر
أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة فحص المقاومات الخاصة وفقاً للآتي: 1. ضبط أجهزة القياس على الخيار المناسب. 2. إحضار مجموعة من المقاومات الخاصة بأنواع مختلفة. 3. توصيل أسلاك مع طرفي المقاومات المراد فحصها. 4. توصيل جهاز قياس المقاومة مع الأسلاك التي تم توصيلها، وقراءة قيمة المقاومة. 5. تسخين المقاومة (NTC) بوساطة وضعها في ماء يتم تسخينه تدريجياً، أو أيّ مصدر حرارة، وملاحظة قراءة جهاز القياس، كما في الشكل (14). 6. تبديل المقاومة بنوع آخر (PTC)، وإعادة الخطوات السابقة.	- التجربة العملية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مقاومات خاصة متنوعة. - أجهزة قياس متعددة الأغراض. - سخّان ماء كهربائي. - أسلاك توصيل.
أتحقّق من	- فحص المقاومات الخاصة. - إعادة التحقق من كل عمليات التركيب. - التأكد من القيم التي تم الحصول عليها. - إعادة تقييم العمل والتحقق من جودة العمل - تقييم السلامة والاحتياطات التي تم أخذها بعين الاعتبار أثناء التنفيذ. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة المقاومات المختلفة. - النقاش الجماعي حول عمل الدارات التي تم تنفيذها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- طريقة العرض التي يختارها الطالب. - الوثائق الخاصة بأعمال القياس. - جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.

	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص المقاومات الخاصة. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات، والملاحظات الخاصة به عند توصيل المقاومات. - تقديم تقرير للمدرب بما تم إنجازه.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.

الشكل (14): فحص المقاومة (NTC, PTC)



الأسئلة:

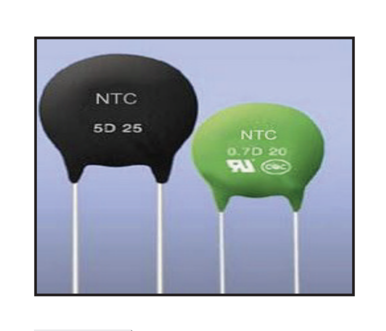
1. أوضح الهدف من استخدام المقاومات الخاصة.
2. ما الفرق بين NTC, PTC.

مشروع:

أجمع بيانات، وأكتب بحثاً مفصلاً عن مقاومات خاصة أخرى غير التي تمّ ذكرها.

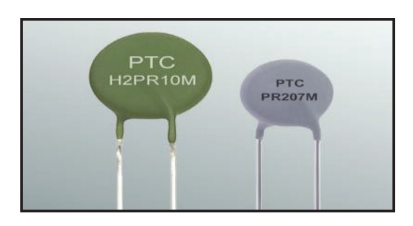
أتعلّم: فحص المقاومات الخاصة

أنواع المقاومات الخاصة:



1. **الثيرميستورات ذات المعامل الحراري السالب (NTC):** ترتفع حرارتها عند مرور التيار الكهربائي بها، وتبدأ قيمة المقاومة بالانخفاض تدريجياً، ويوجد منها لونان: أسود، وأخضر، وقياسها ثابت، وتستخدم في مجسات الحرارة في السيارة.

2. الثيرميستورات ذات المعامل الحراري الموجب (PTC): عندما يمر بها تيار كهربائي، تبدأ درجة الحرارة بالارتفاع، ثمّ تزيد قيمة المقاومة.



استخدامات المقاومات الحرارية:

- تُستخدم كمقياس لدرجة الحرارة.
- تُستخدم كمقياس لمقاومة التيار الكهربائي.
- تُستخدم لتمرير تيار ذي قيمة ثابتة في الدوائر الكهربائية.

استخدامات المقاومات الحرارية في السيارات

من اهم التطبيقات التي تستخدم فيها المقاومات الحرارية في انظمة السيارة هي استخدامها في مجسات الحرارة حيث تعتمد مجسات الحرارة المستخدمة في انظمة السيارة على مقاومات حرارية من نوع NTC وتعمل على قياس التغير في درجة الحرارة من خلال التغير في قيم مقاومة المجس و ارسال اشارة الى وحدة التحكم.

3. مقاومة الفاريستور التابعة للجهد:

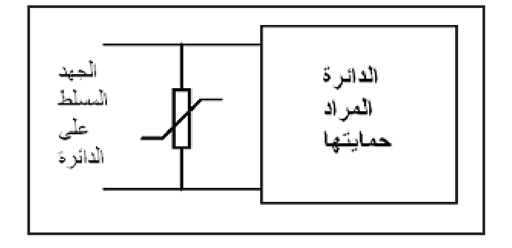
تتألف كلمة varistor من كلمتين، هما: variable resistor ؛ أي مقاومة متغيرة، إلّا أنّ هذا النوع من المقاومات لا يخضع لقانون أوم، ولا يُستخدم في الاستخدامات التي تُستخدم فيها المقاومات العادية، بل يُستخدم أساساً في حماية الدوائر من الارتفاع الزائد واللحظي في الجهد (excessive transient voltage) .

ويُطلق على هذا النوع أيضاً المقاومة المعتمدة على الجهد (voltage dependant resistor – VDR)، وفيما يأتي صورتها، والرمز المستخدم:



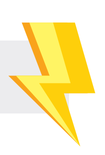
مقاومة VDR ورمزها

ويتم توصيلها بالتوازي مع الدائرة المراد حمايتها، كما في الشكل الآتي:



استخدام الفايرستور في السيارات

من التطبيقات الهامة لاستخدام الفايرستور استخدامه في منظمات الجهد المستخدمة في دوائر التوليد والشحن، واستخدامه في المجسات التي تعتمد في مبدأ عملها على التغير في قيم الفولتية.



أكتب بحثاً عن أنواع أخرى من المقاومات التي لم يتم ذكرها في الدرس.

(8.1) الموقف التعليمي التعلمي الثامن:

حساب القدرة الكهربائية



وصف الموقف التعليمي: أحضر زبون دارة كهربائية بسيطة، وقام بتغيير المصباح المستخدم في الدارة، فلاحظ أنّ هناك تغيّراً في شدة إضاءة المصباح، على الرغم من أنّه لم يقم بتغيير جهد المصدر، فطلب استشارة حول هذه الظاهرة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن القدرة الكهربائية. - جمع بيانات عن وحدات القدرة الكهربائية. - جمع بيانات عن أجهزة قياس القدرة الكهربائية. - جمع بيانات عن القدرة الحصانية، والحصان الميكانيكي. - جمع البيانات عن وسائل الحماية التي تلزم.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - مواقع إلكترونية.
أخطّطُ، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - قرطاسية. - مخطط الدارة الكهربائية؛ لقياس القدرة.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة قياس القدرة الكهربائية وفقاً للآتي: 1. ضبط أجهزة القياس على التدريج المناسب. 2. إحضار مجموعة من المصابيح بقدرات مختلفة. 3. توصيل دارة كهربائية بسيطة مكونة من مصباح، ومصدر جهد متغير، ومفتاح، كما في الشكل (15). 4. توصيل أجهزة قياس التيار والجهد، كما في الشكل أدناه. 5. قياس قيمة التيار المارّ بالمصباح عند قيم مختلفة لمصدر الجهد، وتسجيل الناتج. 6. إيجاد قيمة القدرة في كل من الحالات السابقة عن طريق ضرب قيمة التيار المارّ بالمصباح بفرق الجهد على طرفيه. 7. إعادة الخطوات السابقة مع تبديل المصباح بمصابيح أخرى.	- التجربة العملية - • العصف الذهني. - العمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مصابيح بقدرات مختلفة. - أجهزة قياس متعددة الأغراض - مصدر جهد مستمر متغير القيمة.
أتحقَّق من	- فحص الدارة الكهربائية. - قياس القدرة الكهربائية. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية. - النقاش الجماعي حول عمل الدارة الكهربائية. - العصف الذهني.	- الاستشارة التي طلبها الزبون.
أوثِّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار. - العصف الذهني.	- طريقة العرض التي يختارها الطالب. - الوثائق الخاصة بأعمال القياس. - جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية.

أُقوِّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة قياس القدرة الكهربائية. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند قياس القدرة الكهربائية.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.

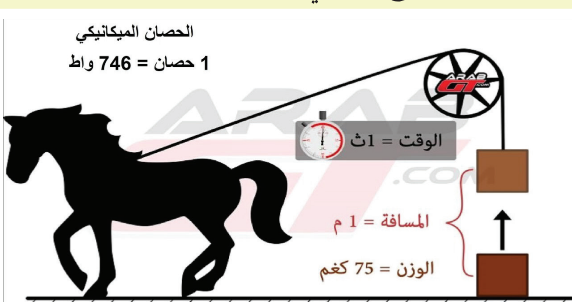
الشكل (15): دارة كهربائية بسيطة

الأسئلة:

1. ما الفرق بين القدرة والطاقة؟
2. أقوم ببناء دارة كهربائية لحساب الطاقة الكهربائية لمصباح تمّ تشغيله يوم كامل.
3. أذكر وحدات قياس القدرة الكهربائية.
4. أقوم بإعادة العمل السابق لمجموعة من الأجهزة، ثمّ أحسب قدرتها بالحصان الميكانيكي.

أتعلّم: حساب القدرة الكهربائية

نشاط: أتأمل الصورة الآتية، وأناقشها مع زملائي:





مفهوم القدرة الكهربائية:

يُطلق على القدرة الكهربائية أيضاً الاستطاعة الكهربائية، وهي كمية تُعبّر عن معدّل تدفّق الطاقة الكهربائية في دائرة كهربائية بالنسبة للزمن، أو تُعرّف بأنّها مقدار فيزيائي يُمثّل مدى قدرة جهاز كهربائي على القيام بوظيفته، سواء كانت إضاءة، أو تسخيناً، أو حركة، وتُقاس القدرة الكهربائيّة وَفق النظام الدولي للوحدات بوحدة الواط، أو يُمكن استخدام مضاعفاته، وأجزائه، مثل: الكيلو واط (يساوي 1000 واط)، والميجا واط (يساوي 1000,000 واط)، والميلي واط (يساوي 0.001 واط).

توضيح مفهوم القدرة:

لتوضيح مفهوم القدرة الكهربائية، أفرض وجود مصباحين، يحمل المصباح الأوّل الإشارة (100 واط، 12 فولت)، ويحمل المصباح الثاني الإشارة (75 واط، 12 فولت)، وعند إجراء المقارنة بين المصباحين، ألاحظ أنّ المصباح الأوّل يضيء أكثر من المصباح الثاني؛ أيّ أنّ القدرة الكهربائيّة للمصباح الأول تساوي 100 واط، وهي أكبر من القدرة الكهربائية للمصباح الثاني التي تساوي 75 واط.

حساب القدرة الكهربائية:

يُمكن حساب قيمة القدرة الكهربائيّة المفقودة بسبب المقاومة وَفق قانون جول، بحيث تكون قيمة القدرة الكهربائية عبارة عن قيمة فرق الجهد حول المقاومة (مقاسة بوحدة الفولت)، مضروبة بقيمة التيار الكهربائي المارّ بالمقاومة (مقاسة بوحدة الأمبير)، أو يُمكن التعبير عنها بضرب قيمة المقاومة (مقاسةً بوحدة الأوم) في مربع قيمة التيار، أو هي حاصل قسمة مربع فرق الجهد على قيمة المقاومة.

القدرة الكهربائية (واط)= فرق الجهد الكهربائي (فولت) × التيار الكهربائي (أمبير)

$$P = I \times V$$

حيث:

P: تمثل القدرة بالواط.

V: تمثل فرق الجهد بالفولت.

I: تمثل التيار بالأمبير.

القدرة الحصانية:

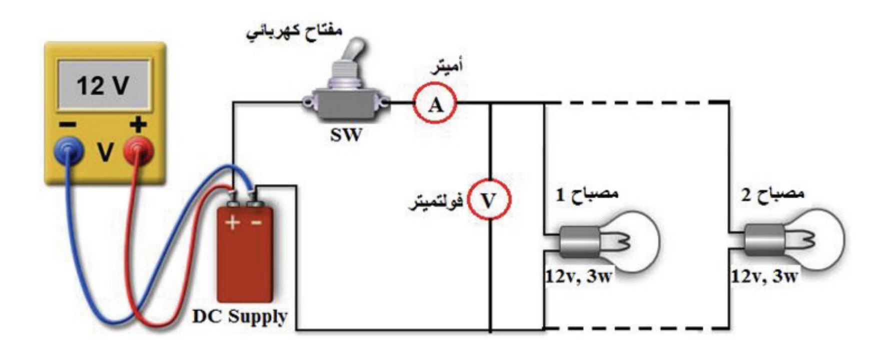
هي عبارة عن وحدة قياس تُستخدم في علم الفيزياء، وهي وحدة قياس للقدرة تُقاس بالواط. لقد درج استخدام لفظ القدرة الحصانية كوحدة مُتعارف عليها؛ لقياس القدرة الميكانيكية؛ إذ يعادل الحصان الميكانيكي 746واط؛ أي ما يُعادل 0.746 كيلو واط، فمن النادر استخدام القدرة الحصانيّة في غير القدرة الميكانيكية.



أقوم باشتقاق قوانين أخرى للقدرة باستخدام قانون أوم.

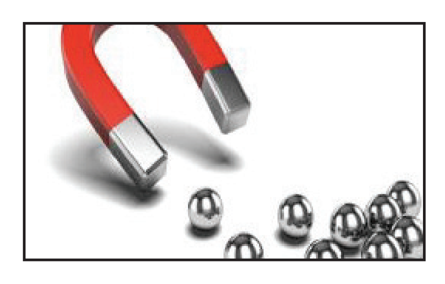


أنظر إلى الشكل الآتي، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:



1. ماذا يمثل المصباح الموصول في مخرج الدارة الكهربائية؟
2. ماذا يحدث إذا تمّ إضافة مصباح آخر على التوازي مع المصباح الأول؟ هل تتأثر قراءة الأميتر؟
3. هل هناك علاقة بين عدد المصابيح المستعملة، وشدة التيار المسحوب؟
4. هل تزداد القدرة المستهلكة بازدياد عدد المصابيح المستعملة؟ وهل تزداد أيضاً بازدياد زمن التشغيل؟

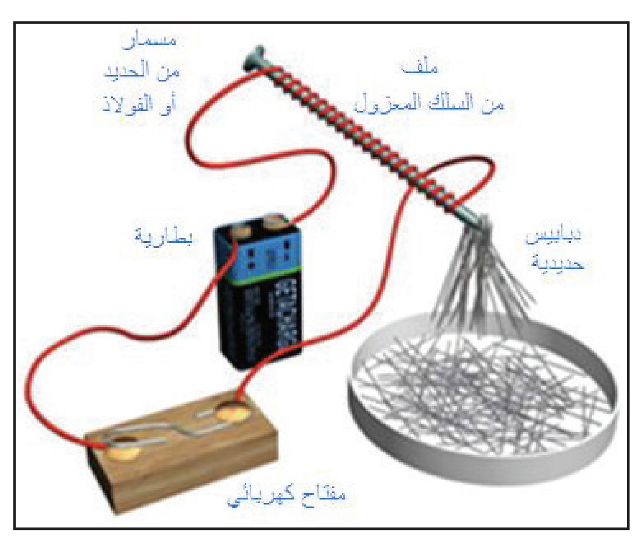
(9.1) الموقف التعليمي التعلمي التاسع: التعرّف إلى مفهوم الكهرومغناطيسية



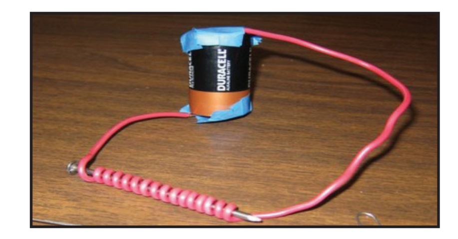
وصف الموقف التعليمي: أثناء قيام أحد الزبائن بإجراء تجربة ما، وكان بجانبه بوصلة، لاحظ تحرك مؤشر البوصلة قليلاً عند إغلاق الدارة الكهربائية، أما عند فتحها، فتعود البوصلة إلى مكانها الطبيعي، فطلب استشارة حول تفسير هذه الظاهرة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن المغناطيس الطبيعي. - جمع بيانات عن علاقة الكهرباء بالمغناطيس. - جمع بيانات عن مفهوم الكهرومغناطيسية. - جمع بيانات عن طرق المغنطة، مثل المغنطة بالكهرباء، والدلك، والتأثير. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - مواقع إلكترونية.
أُخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية. - مخطط الدارة الكهربائية؛ لقياس القدرة.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة التعرّف إلى مفهوم الكهرومغناطيسية وفقاً للآتي: 1. إحضار بطارية، وسلك عازل، ودبابيس حديدية. 2. تقريب الدبابيس من المسمار، وملاحظة ماذا يحدث. 3. توصيل أحد أطراف السلك بأحد أقطاب البطارية بعد تعريته من العازل. 4. لف السلك حول المسمار بإحكام. 5. توصيل الطرف الآخر للسلك بقطب البطارية الثاني، كما في الشكل (16). 6. تقريب الدبابيس من المسمار، وملاحظة ماذا يحدث، كما في الشكل (17).	- التجربة العملية. - العمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطارية. - أسلاك عازلة.
أتحقّق من	- فحص الدارة الكهربائية بعد توصيلها. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية. - النقاش الجماعي حول عمل الدارة الكهربائية. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفحص الدارة الكهربائية.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أُقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة الكهربائية.



الشكل (17): المسمار يقوم بجذب الدبابيس



الشكل (16): صناعة المغناطيس الكهربائي

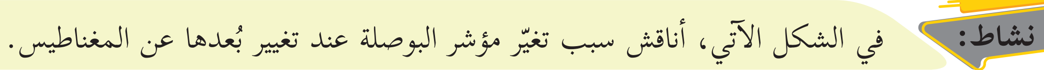


الأسئلة:

1. أشرح أهمية الكهرومغناطيسية.
2. هل هنالك طرق أخرى للكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية؟



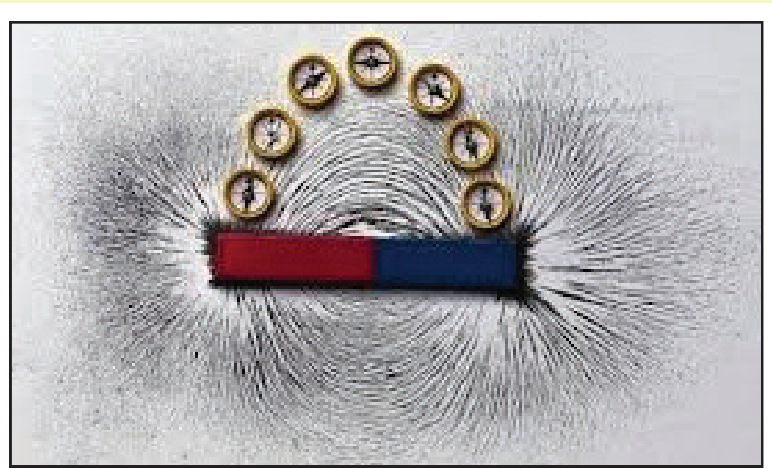
أتعلّم:



التعرّف إلى مفهوم الكهرومغناطيسية



نشاط: في الشكل الآتي، أناقش سبب تغيّر مؤشر البوصلة عند تغيير بُعدها عن المغناطيس.



الكهرومغناطيسية:

هي طاقة تنشأ بسبب تأثير فيزيائي معيَّن، ويكون هذا التأثير الفيزيائي مكوَّناً من العلاقة بين الطاقة الكهربائية والطاقة المغناطيسيَّة، والكهرومغناطيسية هي واحدة من قوى الطبيعة الأساسية الأربعة: الطاقة الكهرومغناطيسية، والنووية الضعيفة، والنووية القوية، وقوة الجاذبية. ولكن متى، وكيف اكتشفت القوَّة الكهرومغناطيسية؟ وما فوائدها واستخداماتها في عالمنا وحياتنا؟

تطبيقات استخدام الكهرومغناطيسية

من اهم تطبيقات استخدام الكهرومغناطيسية في السيارات ، استخدامها في ملف الاشعال أو مضخم الجهد المستخدم في انظمة الاشعال، بالإضافة إلى استخدام تطبيقات الكهرومغناطيسية في منظمات الجهد الكهربائية و لمرحلات والمجسات وخاصة مجسات قياس سرعة الدوران مثل مجس سرعة دوران المحرك.

استخدامات الكهرومغناطيسية:

لا يوجد جهاز كهربائي في هذا العالم كلِّه، إلا واعتماده الأول على القوة الكهرومغناطيسية، وسأذكر أهم المجالات التي من خلالها تستفيد البشرية من هذه القوة، وهي كالآتي:

- **الإنارة:** ذكرتُ الإنارة أولاً؛ لأنّها بلا منازع من أهم الاستخدامات التي تفيد العالم بأسره، حتّى إنّ ضوء الشّمس الذي يصلنا، ما هو إلا عبارةً عن موجات كهرومغاطيسية، وكذلك لا يوجد بيتٌ ولا شارعٌ إلا وقد وُضعت أضواء الإنارة فيه.
- **الاتصالات:** يمكنني أن أجد ذلك واضحاً في كلٍّ من الراديو، والقنوات الفضائية، والأرضية، والهواتف، والإنترنت، فكلّ هذه الاستخدامات أصبحت من الأمور التي من الصّعب التأقلم أو العيش من دونها، وخاصَّةً بعد دخولها كلّ بيت، ومقتنى كلِّ شخص.
- **توليد الطاقة:** فالمولِّدات الكهربائية التي تعمل على المحروقات بأنواعها المختلفة أو البخارية، كلُّها تعتمد على مبدأ الكهرباء النَّاتجة من مجالٍ مغناطيسي متحرِّك.
- **المجال الطبِّيّ:** أسمع دائماً عن صورة الأشعَّة التي يلتقطها أخصَّائي الأشعة إذا كانت هناك أية مشاكل في الأعضاء الداخلية للجسم، وكذلك التَّصوير الطَّبقي، وغيرها من الأجهزة التي قامت بتسهيل العمل، سواءً على الطبيب، أو المريض، فكلها تعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية، إمّا على شكل أشعَّة (إكس، أو غاما، أو غيرها).
- **المجال العسكري:** تعمل الرَّادارات التي تحمي الحدود من اختراق الأعداء لها على الموجات والتَّردُّدات الكهرومغناطيسية، وكذلك تعتمد الصَّواريخ الموجَّهة عن بعد على الأشعَّة الكهروضوئية، التي هي بالأصل موجات كهرومغناطيسية.

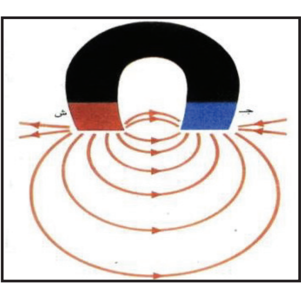
كما رأيت، فكم تحتاج البشرية لهذه الطاقة، ولأيِّة درجةٍ تصبح الحياة صعبةً من دونها؛ لذا يجب أن تكون شاكرة لأولئك العلماءِ الذين ضحَّوا بأوقاتهم وأعمارهم في سبيل الوصول لهذه النتائج المذهلة، وأيضاً يجب ألّا تتوقف الأبحاث عند هذه النُّقطة؛ لأنه ما زال هناك مزيد لاكتشافه في هذا المجال، والزمن سيريني العجائب.



أجمع بيانات عن تطبيقات مختلفة للكهرومغناطيسية.

(10.1) الموقف التعليمي التعلمي العاشر:

الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية



وصف الموقف التعليمي: أثناء قيام زبون بإجراء تجربة ما، وكان بجانبه بعض القطع من برادة الحديد، وعند قيامه بإغلاق الدارة الكهربائية، لاحظ تحرك جزء من برادة الحديد، فترتبت بشكل معين، فطلب استشارة حول تفسير هذه الظاهرة.

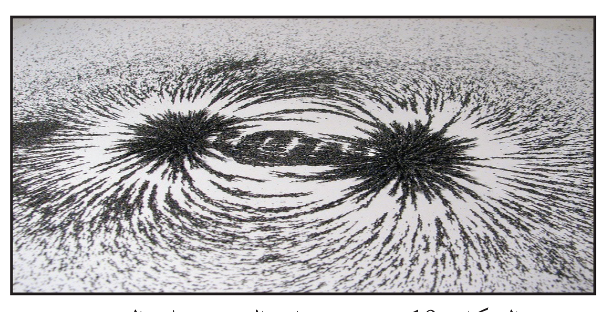
العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الكهرومغناطيسية. - جمع بيانات عن خطوط القوى المغناطيسية. - جمع بيانات عن مزايا خطوط القوى الكهرومغناطيسية. - جمع بيانات عن الكثافة المغناطيسية، والتدفق المغناطيسي، ووحداتها. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- طلب الزبون. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- جهاز حاسوب. - قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

المرحلة	الأنشطة	الاستراتيجيات	الموارد
أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية وفقاً للآتي: 1. إحضار بطارية، وسلك عازل، وبرادة حديد. 2. تقريب المسمار من برادة الحديد، وملاحظة ماذا يحدث. 3. توصيل أحد أطراف السلك بأحد أقطاب البطارية بعد تعريته من العازل. 4. لف السلك حول المسمار بإحكام. 5. توصيل الطرف الآخر للسلك بقطب البطارية الثاني، كما في الشكل (18). 6. وضع ورقة فوق السلك الملفوف على المسمار، ونثر قليل من برادة الحديد فوق الورقة، وملاحظة تجمع برادة الحديد بطريقة معينة، كما في الشكل (19).	- التجربة العملية بالكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية. - العمل الجماعي والعلمي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطارية. - أسلاك معزولة. - مسمار، وبرادة حديد.
أتحقّقُ من	- إعادة التحقق من كل عمليات التركيب. - التأكد من القيم التي تم الحصول عليها. - السلامة والاحتياطات التي تم أخذها بعين الاعتبار أثناء التنفيذ. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية - النقاش الجماعي حول الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية - النقاش الجماعي حول النتائج التي تم التوصل إليها.	- طلب الزبون الخاص بفحص الدارة الكهربائية.
أُوثّقُ، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار. - العصف الذهني.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.

 أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به حول الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية. - تقديم تقرير للمدرب بما تم إنجازه.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (18): المغناطيس الكهربائي


الشكل (19): تجمع برادة الحديد على الورقة

الأسئلة:

7. من خلال العمل السابق، أتحقّق من ميزات خطوط القوى الكهرومغناطيسية.
8. هل هنالك طرق أخرى للكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية؟

أتعلّم: الكشف عن خطوط القوى الكهرومغناطيسية

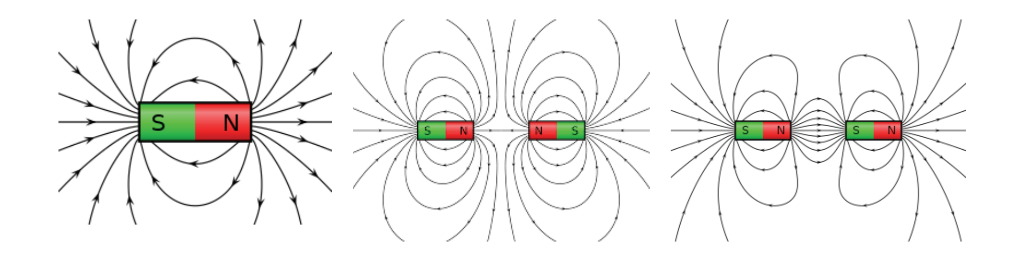
خصائص المغناطيس:

1. **له قطبان:** شمالي، وجنوبي، وعند تعليقه تعليقاً حراً؛ فانّه يتجه شمالاً، وجنوباً.
2. تتركز قوة الجذب المغناطيسي في قطبيه، وتقل في المناطق الأخرى.
3. الأقطاب المختلفة في النوع تتجاذب، والمتشابهة في النوع تتنافر.
4. إذا قُطع المغناطيس من أيّ منطقة فيه، فإنّه يتكوّن له قطبان، ولا يمكن أن يكون له قطب منفرد عملياً.

خصائص خطوط المجال المغناطيسي:

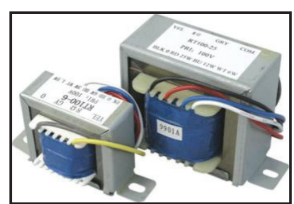
1. خطوط وهمية تبدو خارجة من القطب الشمالي، وداخلة في القطب الجنوبي خارج المغناطيس، ومن الجنوبي إلى الشمالي تكون داخلة.
2. تتكاثف خطوط المجال المغناطيسي وتتزاحم عند الأقطاب، وتقل في بقية المناطق؛ لأنّ القوة المغناطيسية تكون أكبر ما يمكن عندهما، وتقل في بقية المناطق، حيث تناسب (ق مغناطيسية) طردياً مع عدد خطوط المجال التي تقطع مساحة السطح عمودياً.
3. خطوط مغلقة (مقفلة)؛ لأنّه لا يمكن أن يوجد قطب منفرد عملياً، فيتواجد القطبان معاً، وبالتالي، فإنّ خروج خط المجال المغناطيسي من القطب الشمالي سينتهي داخلاً إلى القطب الجنوبي خارج المغناطيس، وفي داخله من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي. وعلى العكس من المجال الكهربائي الذي يمكن أن توجد فيه الشحنة الكهربائية منفردة، وبالتالي يكون خطاً مفتوحاً ينتهي نظرياً في المالانهاية.
4. لا تتقاطع؛ لأنّها لو تقاطعت، لأصبح للمجال المغناطيسي أكثر من اتجاه عند نقطة التقاطع، وهذا معناه أنّ للمغناطيس أكثرَ من مجال عند النقطة الواحدة، وهذا مرفوض عملياً؛ لأنّ المغناطيس له مجال واحد عند النقطة الواحدة.

والأشكال الآتية تبين شكل خطوط القوى المغناطيسية حول المغناطيس في حالات متنوعة:



الموقف التعليمي التعلمي الحادي عشر: (11.1)

اختبار نسبة تحويل المحولات

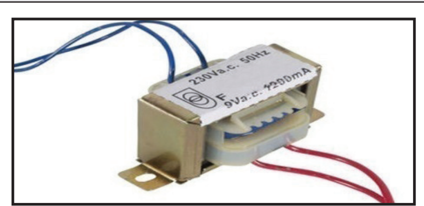


وصف الموقف التعليمي: أحضر زبون جهازاً يعمل بفرق جهد متناوب 12 فولت، وأنّ الجهد المتناوب في منزله 220 فولت، فطلب حلاً للمشكلة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الجهاز من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن المحولات الكهربائية. - جمع بيانات عن أنواع المحولات المستخدمة في الدارات الكهربائية، مثل محول الرفع، والخفض. - جمع بيانات عن طريقة عمل المحولات. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- طلب الزبون. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية. - مخطط الدارة.
أنفذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف.	- التجربة العملية باختبار نسبة التحويل. - العمل الجماعي والعلمي.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مصدر جهد AC.

	- قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة التمييز بين المحولات وفقاً للآتي: 1. قراءة لوحة بيانات المحول، كما في الشكل (20). 2. توصيل مصدر الجهد بالتيار الكهربائي مع مراعاة عدم تشغيله إلا بعد اكتمال توصيل الدارة، كما في الشكل (21). 3. توصيل مدخل المحول مع مصدر الجهد (AC) المتغير القيمة. 4. توصيل مخرج المحول مع ساعة القياس بعد ضبطها على الجهد المتناوب. 5. تشغيل مصدر الجهد، وضبطه على جهد معين. 6. تسجيل قراءة جهاز القياس الموصول مع المخرج. 7. تغيير جهد المصدر إلى قيم مختلفة، وتسجيل قراءة الجهاز في كل مرة. 8. قسمة جهد مخرج المحول على جهد المدخل لجميع القيم السابقة، وملاحظة النسبة الناتجة.	- لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- أسلاك معزولة. - محولات متنوعة.
أتحقّق من	- فحص الدارة الكهربائية بعد توصيلها. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة الدارة الكهربائية. - النقاش الجماعي حول عمل الدارة الكهربائية. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفحص الدارة الكهربائية.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.

	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فحص الدارات الكهربائية وتشخيصها باستخدام مواد مختلفة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.


الشكل (20): محول خافض للجهد

الشكل (21): مصدر جهد (AC) متغير القيمة

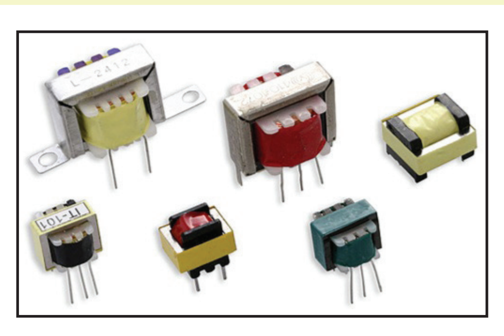
الأسئلة:

9. أشرح العلاقة بين الجهد والتيار في المحولات الخافضة.
10. أقوم بإعادة العمل السابق لمحول رافع للجهد.



أتعلّم: اختبار نسبة تحويل المحولات الخافضة

نشاط: أناقش وزملائي سبب وجود أشكال وأحجام مختلفة من المحولات.



المحوّل الكهربائي (Transformer):

هو جهاز مؤلف من ملفين من الأسلاك المنفصلة الملفوفة حول قضبان حديدية فقط بمسافة بسيطة، يُسمّى الطرف المرتبط بالمصدر الكهربائي الملف الابتدائي، بينما يطلق على الطرف المرتبط بالحمل الملف الثانوي، ويُستخدم المحول لتغيير قيمة الجهد الكهربائي في نظام نقل الطاقة الكهربائية الذي يعمل على التيار المتردد، حيث لا يمكن أن يعمل المحول في أنظمة التيار المستمر، فإذا كان جهد الطرف الثانوي أقل من جهد الابتدائي، كان المحول خافضاً للجهد، أمّا إذا كان جهد الثانوي أعلى من جهد الابتدائي، كان المحول رافعاً للجهد.

مبدأ العمل الكامل:

يقوم مبدأ عمل المحول الكهربائي على قانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي، الذي ينص على أنّ قيمة القوة المحركة الكهربائية (الجهد الكهربائي) تتناسب طردياً مع معدل تغيّر التدفق المغناطيسي، ولهذا السبب، فإنّ المحول لا يعمل في أنظمة التيار المستمر؛ لأنّ التيار المستمر يخلق مجالاً مغناطيسياً ثابتاً، مقدار تغيّره يساوي الصفر، فلا يمكن خلق جهد كهربائي حينها بطريقة الحث، وهذا أحد الأسباب الرئيسة لتفضيل التيار المتردد على المستمر.

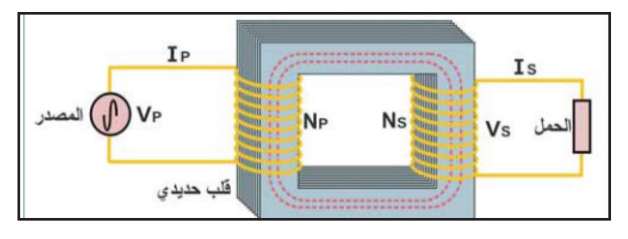
يوصل طرفا الملف الابتدائي بمصدر التيار المتردد، ويوصل الملف الثانوي بالحمل المستهلك للطاقة الكهربائية وعند غلق دائرة الملف الثانوي، فإنّ التيار المارّ في الملف الابتدائي يُحدث سيلاً مغناطيسياً متناوباً في القلب الحديدي، ويولد في كلّ لفة من كلا الملفين (ق ـ د ـ ك ـ) واحدة للحث، فإذا كان في الملف الابتدائي عدد (ـ ن1 ـ) من اللفات، وفي الملف الثانوي عدد (ـ ن2 ـ) من اللفات، فإنّ القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية في كلا الملفين تكون متناسبة طردياً مع عدد اللفات فيهما.

مكونات المحول:

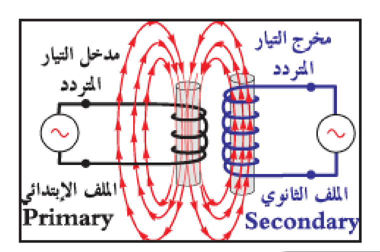
يتكون المحول من الأجزاء الرئيسة الآتية:

1. **القلب:** وهو قطعة من الحديد.
2. **الملف الرئيس:** ويمثل مدخل المحول.
3. **الملف الثانوي:** ويمثل مخرج المحول.

والشكل الآتي يبين مكونات المحول:



والملفان الرئيسي، والثانوي سلكان ملفوفان على القلب، ولا يلامسان بعضهما بعضاً، كما في الشكل الآتي:



استخدام المحولات في دوائر التيار المستمر

من اهم تطبيقات استخدام المحولات في دوائر التيار المستمر وخاصة في السيارات استخدامها في نظام الاشعال، حيث يعمل ملف الاشعال (الكويل) كمحول رفع للجهد الكهربائي، ويختلف مبدأ عمل المحولات المستخدمة في دوائر التيار المستمر حيث تحتاج لعملية تقطيع للتيار المار في الملف الابتدائي (الرئيسي) ليحدث عملية انهيار للمجال المغناطيسي حول الملف الثانوي لتحدث عملية تضخيم الجهد، وتتم عملية التقطيع بالمبدأ الميكانيكي والذي استخدم في أنظمة الاشعال القديمة وبالمبدأ الالكتروني و الذي يستخدم حاليا في أنظمة الاشعال الحديثة.

كيف يعمل المحول؟

يعمل المحول فقط مع التيارات المتناوبة (AC)، وليس مع التيارات المستمرة (DC)، فعندما يدخل التيار المتناوب عبر الملف الرئيس، ينتج عنه مجال مغناطيسي يكون مركّزاً في القلب الحديدي، وهذا المجال المغناطيسي المتغيّر يقطع لفّات الملف الثانوي، ويتولد عن ذلك تيار يسري فيه.

ولكن كيف أحدّد الجهد والتيار الصادرين من المحول؟

يعتمد الجهد والتيارات الداخلة والخارجة من المحول على عدد لفّات الملفين الرئيس، والثانوي، وهي تخضع للقوانين الآتية:

$$\frac{\text{الجهد الرئيسي}}{\text{الجهد الثانوي}} = \frac{\text{لفات الملف الرئيسي}}{\text{لفات الملف الثانوي}}$$

$$\frac{\text{التيار في الملف الرئيسي}}{\text{التيار في الملف الثانوي}} = \frac{\text{لفات الملف الثانوي}}{\text{لفات الملف الرئيسي}}$$

فإذا كان عدد لفات الملف الثانوي أكبر من عدد لفات الملف الرئيس، فإنّ الجهد الخارج من المحول سيكون أكبر من الجهد الداخل، بينما التيار الخارج يكون أصغر من التيار الداخل. وفي هذه الحالة، يُستخدم المحول لتكبير الجهد. أمّا إذا كان عدد لفات الملف الثانوي أقل من عدد لفات الملف الرئيس، فإنّ الجهد الخارج من المحول سيكون أقل من الجهد الداخل، بينما التيار الخارج يكون أكبر من التيار الداخل. وفي هذه الحالة، يُستخدم المحول لخفض الجهد، وأنّ فكرة عمل المحول تقوم على معدل التغيّر في المجال المغناطيسي، أما في حالة التيار المستمر، فإنّه يولّد مجالاً ثابتاً في الشدة والاتجاه، وبالتالي يكون معدل التغير في المجال المغناطيسي = 0، لذلك يمكن استخدام المحولات في دوائر التيار المستمر، ولكنها تحتاج إلى عملية تقطيع لتيار الدارة الابتدائية (عملية وصل وفصل)، وهذا النظام مستخدم في السيارات، وهو ملف الاشتعال (الكويل).



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. أي المواد الآتية تُعَدّ مواد موصلة؟

أ- النحاس. ب- الخشب. ج- المطاط. د- الزجاج.

2. ما المكونات الأساسية في الدارة الكهربائية البسيطة؟

أ- مصدر قدرة، وجهاز فولتميتر، وحمل كهربائي. ب- مصدر قدرة، وأسلاك توصيل، وحمل كهربائي.

ج- مصدر قدرة، وجهاز أميتر، وحمل كهربائي. د- مصدر قدرة، ومفتاح كهربائي، وحمل كهربائي.

3. متى تصبح الدائرة الكهربائية مغلقة؟

أ- توصيل أحد طرفَي المصدر بالحمل الكهربائي. ب- توصيل أحد طرفَي المصدر بالمفتاح الكهربائي.

ج- توصيل المفتاح الكهربائي بالحمل الكهربائي. د- توصيل طرفَي المصدر بالحمل الكهربائي.

4. مصباح سيارة، يعمل بفرق جهد 12 فولت، إذا كان التيار المسحوب من المصباح هو 5 أمبير، أحسب مقاومته:

أ- 60 أوم. ب- 2.4 أوم. ج- 2.4 كيلو أوم. د- 60 كيلو أوم.

5. بالنظر إلى الشكل المجاور، أحسب قيمة المقاومة:

أ- 10 أوم. ب- 100 أوم.

ج- 1000 أوم. د- 1 أوم.

6. إذا كانت قيمة مقاومة من الألوان هي 1 كيلو أوم، بنسبة خطأ 5 %، فما قيمة المقاومة؟

أ- 1 كيلوأوم. ب- 900–1100 أوم. ج- 950–1050 أوم. د- 1.05 كيلو أوم.

7. وُصِلَت 3 مقاومات متساوية في القيمة على التوازي، فكانت المقاومة المكافئة 300 أوم، أحسب قيمة كل مقاومة:

أ- 100 أوم. ب- 300 أوم. ج- 900 أوم. د- 10 أوم.

8. وُصِلَت مقاومتان على التوازي، إحداهما ضعفَي الأخرى، فكانت المقاومة المكافئة 20 أوم، أحسب قيمة كل منهما:

أ- 3، 6 أوم. ب- 30، 60 أوم. ج- 10، 20 أوم. د- 100، 200 أوم.

9. في الشكل المجاور، أحسب قيمة المقاومة الكلية:

أ- 20 أوم. ب- 15 أوم.

ج- 25 أوم. د- 12 أوم.

10. جهاز كهربائي، قدرته 2 كيلو واط، إذا كانت مقاومته 0.5 كيلو أوم أحسب مقدار التيار المسحوب من الجهاز؟
أ- 2 A. ب- 1 A. ج- 0.5 A. د- 20 A.

11. محول، عدد لفات الملف الابتدائي فيه 200 لفة، وعدد لفات الثانوي فيه 50 لفة، إذا كان جهد المصدر 20 فولت، أحسب الجهد الثانوي:
أ- 5 فولت. ب- 80 فولت. ج- 200 فولت. د- 50 فولت.

12. ما وظيفة المحولات الخافضة؟
أ- تخفض التيار. ب- ترفع الجهد. ج- تخفض القدرة. د- ترفع التيار.

السؤال الثاني: أذكر مثالاً واحداً على كل ممّا يأتي:
أ- المواد الموصلة. ب- المواد العازلة. ج- المواد شبه الموصلة.

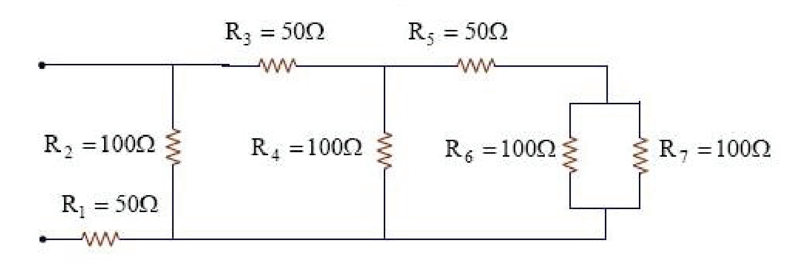
السؤال الثالث: أشرح أهمية المواد العازلة.

السؤال الرابع: أفسّر: ماذا يحدث عند وصل سلك على التوازي مع الحمل في الدارة الكهربائية البسيطة؟

السؤال الخامس: أعلّل: يوصل الأميتر على التوالي، والفولتميتر على التوازي.

السؤال السادس: مصباح سيارة، يعمل بفرق جهد 12 فولت، إذا كانت مقاومته 24 أوم، أحسب التيار المسحوب من المصباح.

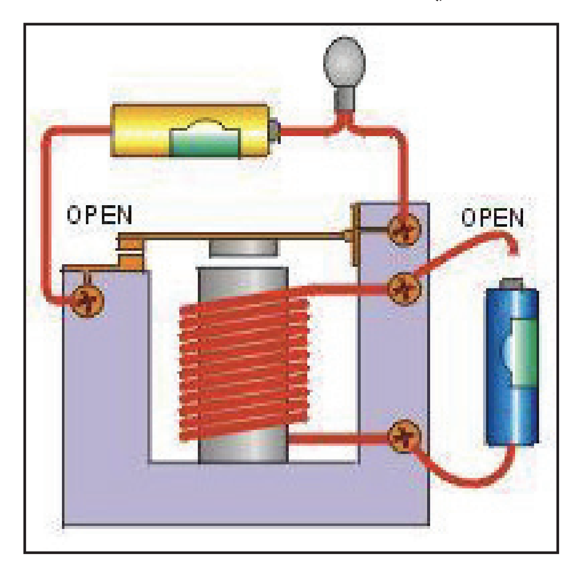
السؤال السابع: أحسب المقاومة المكافئة في الشكل المجاور.



السؤال الثامن: أشرح الفرق بين NTC,وPTC .

السؤال التاسع: سخّان كهربائي، يعمل بفرق جهد 200 فولت، إذا كان التيار المسحوب منه 20 أمبير، أحسب قدرة السخّان بالكيلو واط، والحصان الميكانيكي.

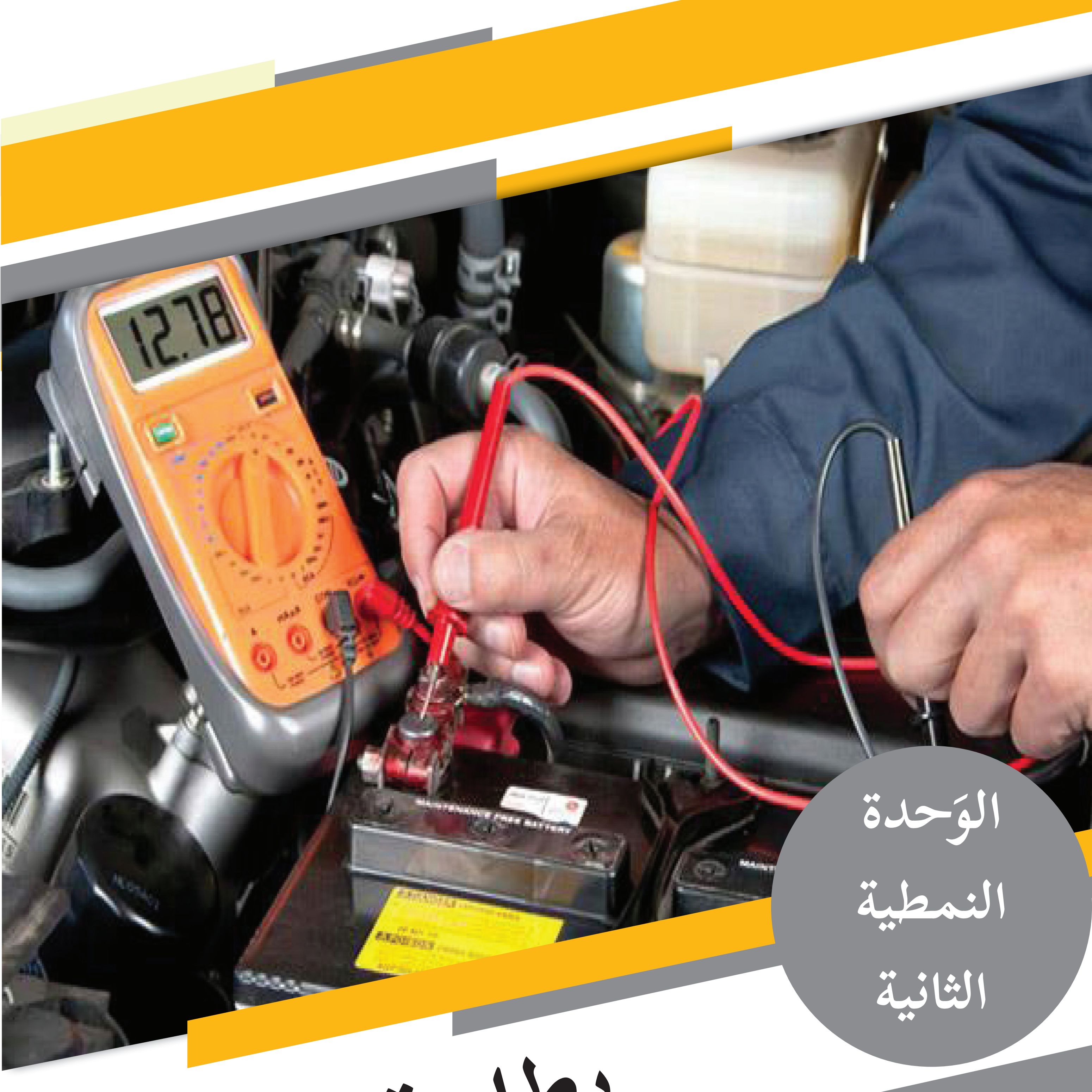
السؤال العاشر: بالاستعانة بالشكل الآتي، أشرح آلية عمل المرحل الكهرومغناطيسي:



السؤال الحادي عشر: محول، نسبة عدد لفّاته الثانوية إلى الابتدائية 50، إذا كان التيار الرئيس 10 أمبير، أحسب التيار الثانوي، وإذا كان الجهد الثانوي 200 فولت، أحسب الجهد الابتدائي، وما نوع المحول؟

مشروع:

من خلال دراستي هذه الوَحدة، ومستعيناً بشبكة الإنترنت، أقوم ببناء دارة كهربائية لرفع الأثقال، باستخدام مفهوم الكهرومغناطيسية.



الوَحدة النمطية الثانية

بطارية السيارة

البطارية هي جزء رئيس في تشغيل الأنظمة المختلفة في المركبة.

يُتوقّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على إجراء الصيانة الشاملة لبطارية السيارة من خلال الآتي:

1. التمييز بين أنواع البطاريات في السيارة.
2. فك البطارية عن السيارة، وإعادة تركيبها.
3. شحن البطارية.
4. فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل.
5. فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر.
6. توصيل البطاريات.

الكفايات

الكفايات المتوقَّع أن يملكتها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

القدرة على:

1. القدرة على التمييز بين أنواع البطاريات.
2. القدرة على فك البطارية عن السيارة، وإعادة تركيبها.
3. القدرة على شحن البطارية.
4. القدرة على فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل.
5. القدرة على فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر.
6. القدرة على التعرّف إلى طرق توصيل البطاريات.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1. بناء الثقة من خلال المحافظة على الخصوصية والمصداقية، والاستعداد لتقديم الدعم والمساندة.
2. التمكين من خلال القدرة على اتخاذ القرار، والتواصل الفعّال، والحكمة، واحترام الرأي والرأي الآخر، وتوفير أجواء مناسبة للنقد، والقدرة على التأمل الذاتي.
3. القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
4. الالتزام بأخلاقيات المهنة، وتقبّل آراء الآخرين.
5. القدرة على التفاوض والإقناع ، والالتزام بالوقت وتقديره.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

1. القدرة على البحث.
2. العمل التعاوني، والعمل ضمن مجموعات.
3. العصف الذهني.
4. الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة:

1. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.
2. استخدام عدد تحقق متطلبات الأمن والسلامة.
3. عدم استخدام العِدَد إلا للغرض المخصص لها.
4. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة لإجراء الفحوص والاختبارات المهمة، مثل التيار، والجهد.
5. التأكد من وجود المواد العازلة على الأجهزة والعِدَد الكهربائية، وكسوتها بغلاف واقٍ في حالة عدم وجوده عليها.
6. الاختبار الدوري لوسائل الحماية؛ للتأكد من صلاحِيَتها، وخلوها من الأعطال.
7. ارتداء ملابس العمل، واستخدام معدات الوقاية الشخصية أثناء العمل داخل المشاغل أو خارجها.
8. إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات، والكيماويات، وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية؛ خوفاً من حدوث الحرائق.
9. توفير أجهزة إطفاء الحريق ومعداتها المناسبة، وتوزيعها بشكل يغطي جميع أماكن العمل، وخاصة الخطرة منها.
10. عدم لبس الخواتم، والساعات، والجواهر عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
11. عدم تحميل مصدر التيار بأكثر من طاقته؛ إذ يؤدي ذلك لحدوث حريق.
12. عدم التغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الأسلاك الكهربائية، والقيام بتبديلها فوراً، أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين استبدالها.
13. التأكد المستمر من نظافة أرضية المشغل، وخلوها من الزيوت، والشحوم، وغيرها من المواد التي قد تسبب ضرراً للمتدربين أثناء عملهم داخل المشغل.
14. يجب توفير حقيبة إسعافات أولية.
15. عند شحن البطاريات، عدم محاولة لمس سوائل البطارية، واستخدام معدات الوقاية المناسبة عند القيام بذلك (واقي الوجه، وقفازات).
16. عند تعبئة البطارية بالحمض، يجب إضافة الحمض إلى الماء (وليس العكس).
17. عند الإصابة بحروق حمض البطاريات، يجب رش مكان الإصابة بالماء فوراً.

(1.2) الموقف التعليمي التعلمي الأول: التمييز بين أنواع البطاريات في السيارة



وصف الموقف التعليمي: أراد أحد الزبائن افتتاح محل لبيع بطاريات السيارات، فطلب استشارة حول معرفة أنواع البطاريات المستخدمة، وميزات كل نوع.

خطوات العمل الكامل	العمل الكامل		
	الوصف	**المنهجية**	**الموارد**
أجمعُ البيانات، وأحلِّلُها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أنواع البطاريات. - جمع بيانات عن البطارية السائلة. - جمع بيانات عن البطارية الجافة. - جمع بيانات عن أنواع البطاريات من حيث السَّعة والجهد. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطِّطُ، وأقرِّرُ	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- طلب الزبون. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - قرطاسية.

أنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة معرفة أنواع البطاريات وفقاً للآتي: 1. إحضار نماذج مختلفة من البطاريات السائلة والجافة، وبجهود، وسعات مختلفة. 2. التمييز بين البطارية الجافة، والسائلة. 3. إحضار نماذج بطاريات 12 فولت، وقياس جهد كل منها. 4. إحضار نماذج بطاريات بسعات مختلفة، وقراءة لوحة البيانات؛ للتعرف إلى سعة كل منها. 5. الشكل (1) يبين بطاقة تعريف بمواصفات البطارية.	- التجربة العملية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطاريات متنوعة.
أتحقّق من	- فحص البطاريات بأنواعها المختلفة، من حيث التركيب الداخلي، والسَّعة، والجهد. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العصف الذهني. - النقاش الجماعي حول التمييز بين أنواع البطاريات.	- طلب الزبون الخاص بالتمييز بين أنواع البطاريات.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل وعمل ملف خاص للزبائن. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	· الحوار والمناقشة. · لعب الأدوار.	· جهاز عرض LCD. · جهاز حاسوب. · قرطاسية. · طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فحص الدارات الكهربائية وتشخيصها باستخدام مواد مختلفة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - عصف ذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بالتمييز بين البطاريات.

380A	65Ah	12V
التيار الأقصى	سعة البطارية	الجهد

الشكل (1) بطاقة تعريف بمواصفات البطارية

الأسئلة:

1. أفسّر المقصود بسعة البطارية.
2. ما الفرق بين بطارية سيارة جافة، وأخرى سائلة؟
3. أشرح علاقة حجم البطارية بسعتها.

أتعلّم: التمييز بين أنواع البطاريات في السيارة



نشاط: يوجد أنواع مختلفة من بطاريات السيارة وَفق الجهد، والسَّعة، ولكن ما الذي يحدّد البطارية المناسبة للسيارة؟



تصنيف البطاريات المستخدمة في السيارات

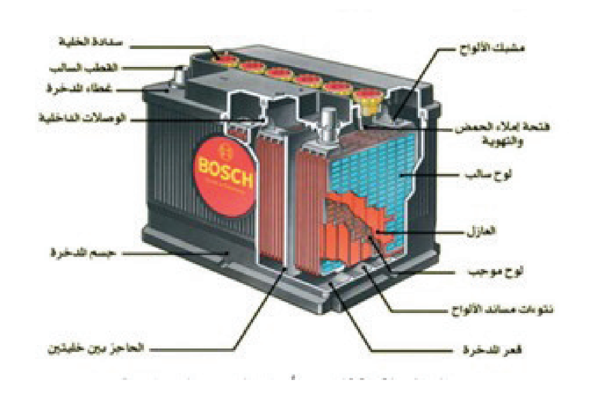
تصنف البطاريات التي تستخدم في السيارات إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

- **النوع الأول: البطارية الحمضية**

وسمية بالبطارية الحامضية لاعتمادها بشكل اساسي على التفاعلات الكيميائية التي تحدث بين الالواح الفعالة في البطارية و حامض الكبريتيك المخفف بالماء المقطر ، كما تسمى بالبطارية الرصاصية نسبة لاستخدام الرصاص في الخلايا الموجبة و السالبة للبطارية.

طريقة عمل البطارية الحمضية

تتولد الكهرباء من البطارية الحمضية عن طريق التفاعل الكيمائي بين الرصاص وحامض الكبريت المخفف، فعندما يحدث هذه التفاعلات يتم تأيين الألواح مما يؤدى إلى حركة مستمرة للأيونات السالبة والموجبة فتولد القوه الدافعة الكهربية .

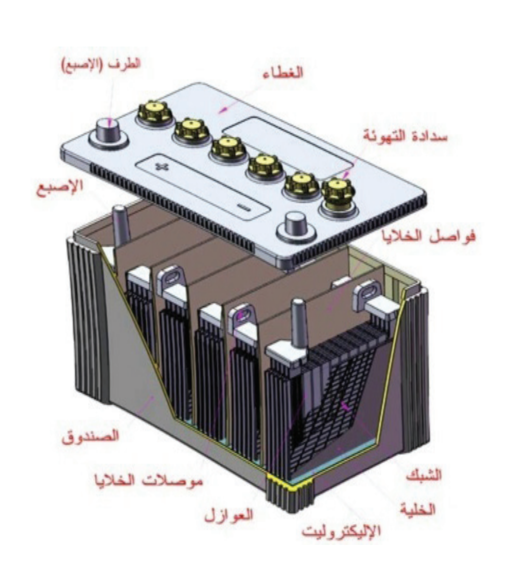


- **النوع الثاني: البطارية القلوية**

تعمل البطارية القلوية بنفس فكرة البطارية الحمضية من حيث طريقة التكوين وطريقة العمل، غير أن الاختلاف بينهما يكمن في الألواح المطلية بمادة الزنك وليس الرصاص أما السائل الذى يقوم بالتفاعل فهو البوتاس السائل.

- **النوع الثالث: البطارية الجافة**

وهى صورة مكبرة ومتطورة من البطارية الجافة الصغيرة، وهى من أفضل أنواع البطاريات في العالم للاستخدام في السيارات لما لها من مميزات كبيرة وكثيره، منها نظافة التعامل معها فلا يوجد أي مواد حارقة أو سامه بالإضافة إلى قلة اعمال الصيانة لها طول العمر الافتراضي لها، حتى أنه قد يصل الى 5 سنوات في بعض الأنواع (عمر البطارية الحمضية الافتراضية سنتان) إلا أنها قد تكون مرتفعة الثمن بعض الشيء عند المقارنة مع البطارية الحمضية، ولكن من وجهة نظر متخصصين فإنهم يرون أنّ هذا النوع من البطاريات يستحق ثمنه إن كانت من نوع جيد، وتتولد الكهرباء في هذه البطارية عن طريق التفاعل الكيمائي بين ألوح الكربون والعجينة الكيمائية لتولد لنا تياراً مستمراً.



الفروق بين البطارية السائلة والجافة:

أولاً- البطاريات السائلة:

- تتكون البطارية السائلة من عدد من الألواح، يحتوي كل لوح على قطبين من الرصاص، وأكسيد الرصاص، أحدهما سالب، والآخر موجب، وجميعها مغمورة بمحلول الكبريتيك المركّز، والماء المقطّر.
- يصل عمر البطارية السائلة الافتراضي إلى سنتين ونصف، ويتخلل تلك المدة صيانات دورية؛ للحفاظ على كفاءتها، مثل إعادة ملء الخزانات بالماء المقطّر، وإعادة شحنها عند تفريغها.
- ينتج عن عمل البطارية أبخرة كبريتية تتسبّب في تلف بعض أجزاء من حوض المحرك، وجسم المركبة.
- تمتاز البطارية السائلة برخص ثمنها مقارنة بالبطاريات الجافة.

ثانياً- البطاريات الجافة:

- يُسمّى هذا النوع من البطاريات مجازاً (البطاريات الجافة)، فهي تحتوي كذلك على سوائل كبريتية، إلا أنها محكمة الغلق، ولا تحتاج إلى الصيانة بشكل اعتيادي، مثل البطارية العادية.
- يصل عمر البطارية الجافة إلى نحو خمس سنوات، ولا تحتاج إلى صيانة إلّا في أضيق الحدود.
- ثمن البطاريات الجافة تزيد بنسبة 25 إلى 30% عن ثمن نظيرتها السائلة.
- لا تتسبّب البطارية الجافة في انبعاث أبخرة، أو عوادم كبريتية حارقة.

ويبقى السؤال: أيّ النوعين أفضل البطارية السائلة، أم الجافة؟

يؤكد الخبراء أنّ البطاريات الجافة تعمل بكفاءة عالية في البيئات منخفضة الحرارة، بعكس البطاريات السائلة التي تتأثر بدرجات الحرارة المنخفضة، فضلاً عن انعدام الآثار الضارة التي تسبّبها البطاريات السائلة؛ نتيجة انبعاث أبخرة كربونية منها.

إلا أن ارتفاع أثمان البطاريات الجافة مقارنة بالسائلة، وكذلك صعوبة صيانتها عند تعرّضها للتلف يرجّح في بعض الأحيان كفّة البطاريات السائلة.

نشاط: أكتب بحثاً مفصلاً عن مكونات البطارية السائلة، والجافة.

(2.2) الموقف التعليمي التعلمي الثاني: فك البطارية عن السيارة وإعادة تركيبها

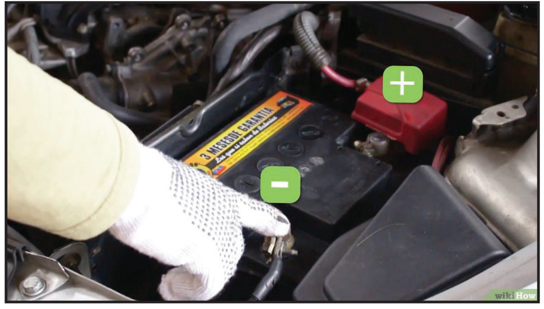


وصف الموقف التعليمي: أحضر أحد الزبائن بطارية جديدة لسيارته، وطلب من الطلبة استبدال البطارية القديمة بالبطارية الجديدة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام البطارية من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أقطاب البطاريات. - جمع بيانات عن ملاقط البطاريات، وكوابلها. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بخطوات فك البطارية، وإعادة تركيبها. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - بطاريات متنوعة.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- طلب الزبون. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - قرطاسية.

أنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة فك البطارية وإعادة تركيبها وفقاً للآتي: 1. القيام بإيقاف تشغيل محرك السيارة، وتأمين الفرامل. 2. ارتداء نظارات وقفازات السلامة؛ لحماية الأيدي والعيون. 3. القيام بتحديد القطب السالب، وعادة يكون مغطى بغطاء أسود، أو علامة سالب بجانبه، وحجم أصغر من القطب الموجب، والقطب الأحمر يكون مغطى بغطاء أحمر، أو علامة زائد بالقرب منه، وحجمه أكبر من السالب، كما في الشكل (2). 4. تحديد قياس المفتاح المناسب؛ لفك القطب السالب عن البطارية، ثمّ القيام بتدويره عكس عقارب الساعة. 5. وضع القطب السالب جانباً؛ حتى لا يلامس البطارية أثناء العمل. 6. اتّباع الخطوات السابقة نفسها؛ لفك القطب الموجب. 7. الحذر من ملامسة القطب الموجب لأيّ جزء من أجزاء السيارة. 8. رفع البطارية بشكل عمودي، مع الأخذ بعين الاعتبار أنّ وزن البطارية ثقيل نسبياً. 9. القيام بتنظيف مكان تركيب البطارية من الترسبات والأوساخ. 10. إحضار البطارية الجديدة، ووضعها مكان القديمة بعكس الخطوات المتبعة عند فكها.	- التجربة العملية بفك البطارية عن السيارة وإعادة تركيبها. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطارية سيارة.

أتحقّق من	- تشغيل المركبة بعد تركيب البطارية؛ من أجل التأكد من سلامتها، وسلامة تركيب البطارية. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على تجربة البطارية بعد فكها وإعادة تركيبها. - النقاش الجماعي حول فك البطارية وإعادة تركيبها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفك البطارية وإعادة تركيبها.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فك البطارية وإعادة تركيبها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفك البطارية وإعادة تركيبها.



الشكل (2): تحديد أقطاب البطارية

الأسئلة:

1. أشرح سبب فك القطب السالب أولاً قبل الموجب.
2. هل تحتاج السيارة إلى برمجة بعد استبدال البطارية؟
3. أفسّر سبب إزالة البطارية من السيارة بشكل عمودي.

(3.2) الموقف التعليمي التعلمي الثالث:

شحن البطارية



وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى ورشة العمل، وقال: إنّه بعد أن عاد من سفره، وجد أنّ المركبة لا يوجد فيها كهرباء، فطلب استشارة؛ من أجل شحن البطارية.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام البطارية من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أجهزة شحن البطاريات. - جمع بيانات عن شحن البطارية. - جمع بيانات عن الأمور الواجب توفرها في مكان شحن البطارية. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بخطوات شحن البطارية.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - بطارية السيارة.
أُخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - قرطاسية.

أُنفِّذُ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة شحن البطارية وفقاً للآتي: 1. القيام بتأمين فرامل المركبة. 2. ارتداء نظارات وقفازات السلامة؛ لحماية الأيدي والعيون. 3. فك البطارية عن السيارة. 4. إحضار جهاز الشحن، ثمّ توصيله بمصدر الطاقة. 5. ضبط إعدادات جهاز الشحن على الوضع المناسب للبطارية المراد شحنها. 6. فك أغطية حجرات البطارية. 7. توصيل الطرف الموجب للجهاز (الأحمر) مع القطب الموجب للبطارية، والطرف السالب (الأسود) مع القطب السالب للبطارية، كما في الشكل (3). 8. تشغيل جهاز الشحن على الشحن البطيء، ومراقبة مؤشر جهاز الشحن. 9. عند اكتمال عملية الشحن، إطفاء جهاز الشحن، وفصل الأطراف عن البطارية. 10. إعادة تركيب البطارية على السيارة. 11. تشغيل السيارة، والتأكد من صلاحِيَة البطارية، واكتمال شحنها.	- التجربة العملية لشحن البطارية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطارية سيارة. - جهاز الشحن.
أتحقّقُ من	- تشغيل المركبة بعد تركيب البطارية؛ من أجل التأكد من سلامتها، وسلامة تركيب البطارية. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فك البطارية وشحنها وإعادة تركيبها. - النقاش الجماعي حول فك البطارية وشحنها وإعادة تركيبها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفك البطارية، وشحنها، وإعادة تركيبها.

أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فحص الدارات الكهربائية وتشخيصها باستخدام مواد مختلفة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (3): توصيل جهاز الشحن مع البطارية

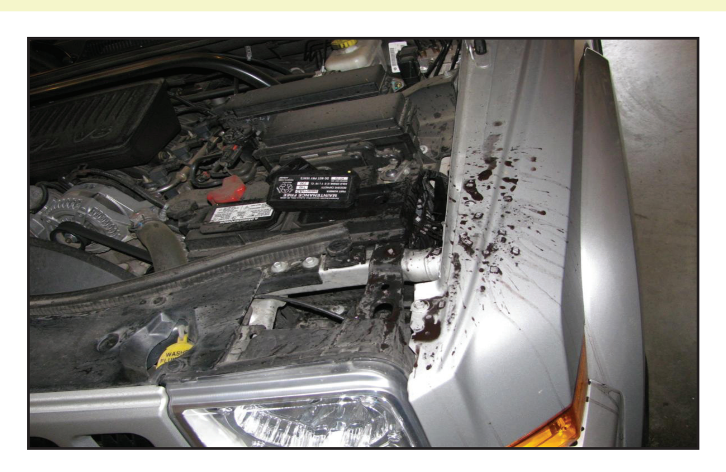
الأسئلة:

1. أشرح الأمور الواجب مراعاتها عند شحن البطارية.
2. أشرح الأمور الواجب توفرها في مكان شحن البطارية.
3. أشرح المقصود بشحن البطارية.
4. أفسّر: ماذا يحدث لمكونات البطارية قبل شحنها، وبعده؟

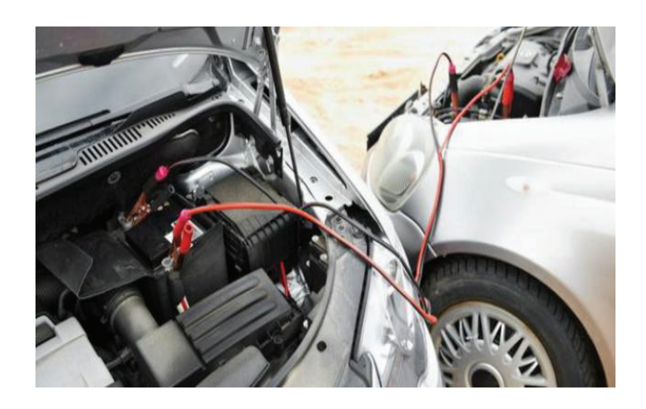


أتعلّم: شحن البطارية

نشاط: عند شحن البطارية، ما الأمور الواجب اتّباعها من أجل المحافظة عليها من الانفجار؟



طرق شحن بطارية السيارة:



1. الشحن عن طريق سيارة أخرى تعمل بشكل سليم: يُمكن الشحن عن طريق سيارة أخرى، بأن تمتلك كوابل للتوصيل بين أقطاب البطارية التي داخل السيارة التي تحتاج إلى الشحن، وبين أقطاب البطارية التي داخل السيارة التي سأشحن عن طريقها، ونُشغل السيارة التي أودّ الشحن من خلالها؛ كي يعمل المولد بشكل سليم، ويكون لديه القدرة على شحن البطارية الفارغة بشكل جيد.



2. الشحن عن طريق شاحن ذكي: بشرط وجود مصدر كهربائي 220 فولت مُتردد، ويُمكن الشحن عن طريق شاحن ذكي، من خلال شراء شاحن يستطيع شحن البطارية بشكل سليم، بشرط ألا يُؤثر الشحن على ألواح هذه البطارية، فيتم وضع أقطاب البطارية الخارجة من الشاحن الذكي على أقطاب البطارية الموجودة داخل السيارة، بشرط أن أنتبّه من عدم عكس الأقطاب؛ أي

وضع القطب الموجب فوق القطب الموجب، والقطب السالب فوق القطب السالب، ثمّ وضع مدخل الشاحن 220 فولت في الكهرباء؛ كي تتمّ عملية الشحن بشكل جيد، وبعد الشحن، تتمّ إزالة أقطاب الشاحن عن أقطاب البطارية، وأضع الشاحن في مكان مُعين؛ لأستخدمه مرّة أخرى في حال عودة المشكلة، وأشغّل السيارة بشكل طبيعي. وهُناك طرق أخرى للشحن، لكنها مُكلفة، كالشحن عن طريق الألواح الشمسية، لكنها تحتاج إلى مكان مشمس، وهي غير مُتنقلة، كالشاحن اليدوي.

أسباب تلف بطارية السيارة:

1. عدم مُتابعة صيانة البطارية بشكل دوري، أو صيانتها بشكل غير سليم.
2. إهمال السيارة، وإهمال عطل ما قد يُؤثر على شحن البطارية بشكل سليم.
3. تلف بعض الوصلات والمصهرات (الفيوزات)، وعدم تغييرها أو إصلاحها، فتلف الوصلات يُؤدي إلى فقدان في جهد البطارية دون تشغيل أيّ حمل عليها.
4. استخدام بعض الأجهزة الإلكترونية الإضافية التي تُفرغ البطارية بشكل سريع، أو تشغيلها الذي قد يُؤثر على عدم مقدرة الدينمو على الشحن.
5. عدم تشغيل السيارة بشكل دوري يُؤدي إلى فقدان في شحنة البطارية المُختزلة، وقد يُؤدي إلى تلف في البطارية إذا تُركت لفترة طويلة.
6. تشغيل أجهزة داخل السيارة لفترة طويلة دون تشغيلها يُؤدي إلى فقد في البطارية دون إعادة الشحن.
7. ترك الإضاءة في حالة التشغيل، والسيارة في حالة عدم التشغيل.

تنويه:

هُناك بعض السيارات تعمل على 24 فولت، وهُناك سيارات أُخرى تعمل على 12 فولت، فيتوجب عليّ التنويه لهذه النقطة؛ كي يتم الشحن بشكل صحيح، ويتم شراء الشاحن طِبقاً لفولتية البطارية، فهُناك بطاريات 12 فولت تحتاج إلى شاحن 12 فولت؛ كي يتم الشحن بشكل سليم، وهُناك بطاريات 24 فولت تحتاج إلى شاحن 24 فولت.

ويتوجب التنويه أيضاً إلى الانتباه عند شراء الشاحن لأمر آخر مُهمّ، ألا وهو أنّ الشاحن يشحن بنظام، ولا يُتلف البطارية، ويشحنها أكثر من حاجتها؛ كي لا يحدث تكسُّر في ألواح البطارية، أو أيّ خلل آخر في البطارية، ويتوجب التنويه أيضاً إلى أنّ الشاحن السريع يُؤدي إلى ضعف في ألواح البطارية، على العكس من الشاحن البطيء.

والقيمة التي تتناسب مع البطارية تتراوح من 13.7 فولت إلى 14 فولت؛ لكي تُصبح جاهزةً للاستخدام، وتشغيل المُحرك.

(4.2) الموقف التعليمي التعلمي الرابع: فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل

وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى ورشة العمل، وقال: إنّه عند إضاءة الصباح قام بتشغيل السيارة، ولكن لم تتم عملية التشغيل؛ بسبب ضعف في كهرباء السيارة، فطلب استشارة من أجل فحص البطارية.

Battery Load Tester

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أجهزة تحميل البطارية. - جمع بيانات عن أنواع أجهزة تحميل البطارية. - جمع بيانات عن طرق فحص البطارية. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بفحص البطارية.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - جهاز تحميل البطارية.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات.

أُنفِّذُ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل وفقاً للآتي: 1. تأمين فرامل المركبة. 2. ارتداء نظارات وقفازات السلامة لحماية الأيدي والعيون. 3. فك البطارية عن السيارة. 4. إحضار جهاز تحميل البطارية، كما في الشكل (4). 5. توصيل الطرف الأحمر مع القطب الموجب للبطارية، والطرف الأسود مع القطب السالب للبطارية. 6. الضغط على زر أو كبسة جهاز التحميل لمدة عشرة ثوانٍ، ثمّ مراقبة مؤشر جهاز التحميل. 7. إذا بقي مؤشر جهاز التحميل على اللون الأخضر، فإنّ البطارية سليمة، ولا يوجد فيها أيّ خلل. 8. أما إذا انخفض مؤشر الجهاز إلى اللون الأصفر، فإنّ البطارية بحاجة إلى شحن، فيجب شحن البطارية، وإعادة فحصها مرة أخرى. 9. أما إذا انخفض المؤشر إلى اللون الأحمر، فإنّ البطارية تالفة، ويجب استبدالها. 10. عند اكتمال عملية الفحص، فصل أطراف جهاز التحميل عن البطارية. 11. إعادة تركيب البطارية على السيارة. 12. تشغيل السيارة، والتأكد من صلاحِيَة البطارية، واكتمال عملية الفحص.	- التجربة العملية بفحص البطارية بوساطة جهاز تحميل البطارية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطارية سيارة. - جهاز تحميل البطارية.

أتحقّق من	- تشغيل المركبة بعد تركيب البطارية؛ من أجل التأكد من سلامتها، وسلامة تركيب البطارية. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل. - النقاش الجماعي حول فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفك البطارية وفحصها بوساطة جهاز التحميل.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فك البطارية وفحصها بوساطة جهاز التحميل. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (4): جهاز تحميل البطارية

الأسئلة:

1. أشرح: لماذا سُمّي جهاز الفحص جهاز التحميل الحراري؟
2. هل يوجد أنواع أخرى من أجهزة التحميل؟
3. هل يوجد طرق أخرى مشابهة لفحص البطارية بوساطة جهاز التحميل؟

أتعلّم: فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل

فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل الحراري:

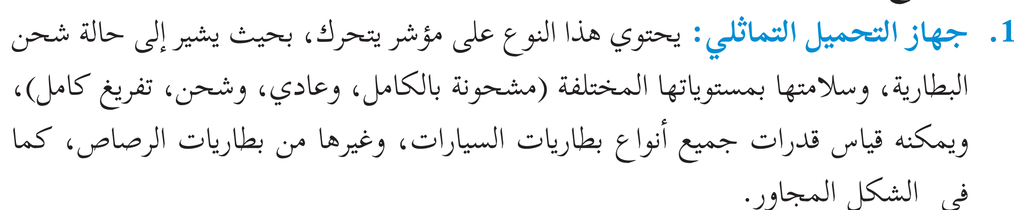
يُعَدّ فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل من الإجراءات المهمة لفحص البطارية، حيث يعطي هذا الفحص انطباعاً عن حالة البطارية، من حيث سَعة البطارية، وقدرتها على تشغيل بادئ الحركة.

وتتم عملية فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل الحراري، وفقاً للخطوات الآتية:

1. توصيل جهاز التحميل الحراري مع البطارية المراد فحصها، بتوصيل الطرف الأحمر مع القطب الموجب للبطارية، والطرف الأسود مع القطب السالب للبطارية.
2. الضغط على كبسة أو زر جهاز التحميل لمدة عشرة ثوانٍ.
3. ملاحظة موقع مؤشر جهاز التحميل:
   - فإذا كان المؤشر على اللون الأخضر، فذلك يعني أنّ البطارية سليمة ومشحونة.
   - أما إذا انخفض المؤشر إلى اللون الأصفر، فعندها يجب إعادة شحن البطارية، وفحصها مرة أخرى، فإذا ارتفع المؤشر، فإنّ البطارية سليمة، أمّا إذا بقي على اللون الأصفر، فإنّ البطارية تالفة.
   - وأمّا إذا انخفض المؤشر إلى اللون الأحمر، فإنّ البطارية تالفة، ويجب استبدالها.
4. وعند ذلك يكون قد اكتملت عملية الفحص، القيام بفصل جهاز التحميل عن البطارية، وإعادة تركيبها على السيارة إذا كانت سليمة، واستبدالها إذا كانت تالفة.

أنواع أجهزة تحميل البطارية:

يوجد أنواع مختلفة من أجهزة التحميل، وأذكر منها:



1. **جهاز التحميل التماثلي:** يحتوي هذا النوع على مؤشر يتحرك، بحيث يشير إلى حالة شحن البطارية، وسلامتها بمستوياتها المختلفة (مشحونة بالكامل، وعادي، وشحن، تفريغ كامل)، ويمكنه قياس قدرات جميع أنواع بطاريات السيارات، وغيرها من بطاريات الرصاص، كما في الشكل المجاور.

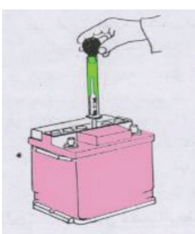


2. **جهاز التحميل الرقمي:** يحتوي هذا النوع من الأجهزة على شاشة رقمية، تعطي مقدار جهد البطارية، كما في الشكل المجاور، ويُعَدّ هذا الجهاز أكثر دقة من الأنواع الأخرى، حيث إنّه يعطي القيمة الحقيقية لجهد البطارية، وبالتالي سهولة في تحديد سلامة البطارية، ومستوى شحنها.



(5.2) الموقف التعليمي التعلمي الخامس:

فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر

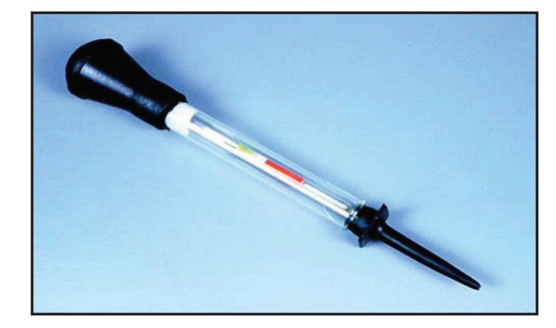


وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى الورشة، وقال: إنّه يريد فحص كثافة محلول البطارية؛ من أجل تحديد سلامتها.

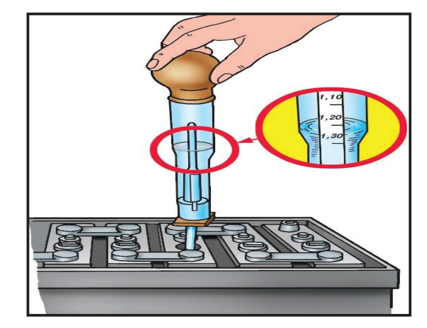
العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن محلول البطارية. - جمع بيانات عن كثافة محلول البطارية. - جمع بيانات عن أجهزة قياس كثافة المحلول. - جمع بيانات عن الهيدروميتر وأنواعه. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بخطوات فحص كثافة محلول البطارية. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة عند التعامل مع محلول البطارية.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - هيدروميتر.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- طلب الزبون. - جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - قرطاسية.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر وفقاً للآتي: 1. تأمين فرامل المركبة. 2. ارتداء نظارات وقفازات السلامة؛ لحماية الأيدي والعيون. 3. فك البطارية عن السيارة. 4. إحضار جهاز الهيدروميتر، كما في الشكل (5). 5. فتح أغطية خلايا البطارية. 6. شفط كمية من المحلول بوساطة الهيدروميتر. 7. قراءة مقدار الكثافة التي تشير إليها عوامة جهاز الهيدروميتر، كما في الشكل (6). 8. مقدار كثافة محلول البطارية تدل على حالة شحن البطارية. 9. إعادة المحلول إلى الخلية. 10. تَكرار العملية لجميع الخلايا. 11. إغلاق خلايا البطارية. 12. إعادة تركيب البطارية على السيارة. 13. تشغيل السيارة، والتأكد من صلاحِيَة البطارية، واكتمال عملية الفحص.	- التجربة العملية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطارية سيارة. - هيدروميتر.
أتحقّق من	- إغلاق أغطية خلايا البطارية. - تشغيل المركبة بعد تركيب البطارية؛ من أجل التأكد من سلامتها، وسلامة تركيب البطارية. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر. - النقاش الجماعي حول فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفحص كثافة المحلول بالهيدروميتر.

أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (5): الهيدروميتر



الشكل (6): شفط المحلول من البطارية

الأسئلة:

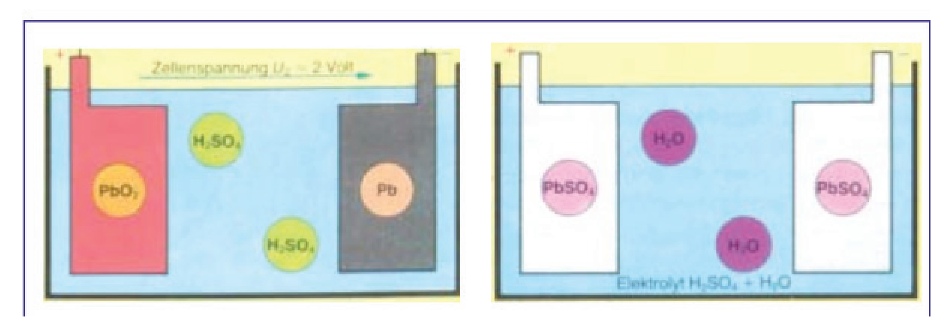
1. أشرح المقصود بالوزن النوعي لمحلول البطارية، وما وحدة القياس؟
2. أشرح كيفية إعداد محلول البطارية.
3. أفسّر سبب إضافة الماء المقطّر فقط عند نقص مستوى المحلول، مع العلم أنّ المحلول هو حامض وماء.

أتعلّم: فحص البطارية بوساطة الهيدروميتر

الوزن النوعي لمحلول البطارية:

الوزن النوعي (Specific Gravity): هو مقدار كثافة المحلول إلى كثافة الماء، وعليه يكون مقدار الوزن النوعي للماء 1.00، وللحامض الخالص مقدار 1.84، وكلما زاد مقدار الحامض بالمحلول، زاد الوزن النوعي للمحلول. ومتوسط الوزن النوعي للمحلول بالبطاريات من 1.26-1.27 مُقاس عند 26.7 درجة مئوية. الشكل الآتي يبين حالات الشحن والتفريغ في البطارية، ومكونات الألواح، والمحلول في كل حالة:

مركبات بطارية مشحونة				مركبات بطارية فارغة		
الالواح الموجبة	المحلول	الالواح السالبة		الالواح الموجبة	المحلول	الالواح السالبة
$Pb0_2$	$2H_2SO_4$	$+Pb$	=	$PbSO_4$	$+2H_2O$	$+PbSO_4$
ثاني اكسيد الرصاص	حامض الكبريتيك	رصاص		كبريتات الرصاص	ماء	كبريتات الرصاص



- في حالة **زيادة معدل الشحن**، أو عند **نهاية مرحلة الشحن**، يتولد هيدروجين عند القطب السالب، ويتولد أوكسجين عند القطب الموجب، وهذا ما يعرف بخروج الغازات.

ومع استمرار عملية التفريغ، تتحول الألواح إلى كبريتات الرصاص ($PbSO_4$)، ويقل تركيز الحامض (H_2SO_4) بالمحلول، ويقل مقدار التيار المتولد من البطارية.

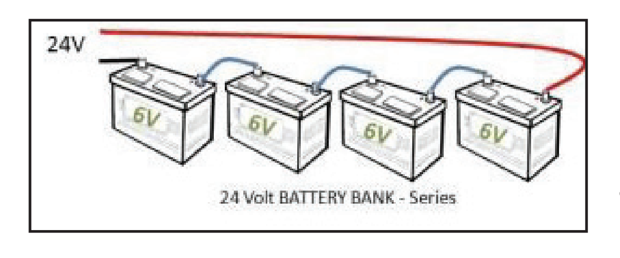
وفي عملية الشحن، تتحول الألواح إلى (PbO_2) للّوح الموجب، و(Pb) للّوح السالب، ويزداد تركيز الحامض بالمحلول، وما يُفقد من المحلول هو الماء؛ نتيجة خروج غازات الهيدروجين، والأكسجين عند الأقطاب؛ نتيجة تحلل الماء، لهذا يُنصح بإضافة الماء المقطّر إلى البطارية، وليس الحامض؛ لتعويض النقص في مستوى المحلول. ويمكن الحكم على، أو معرفة حالة شحن البطارية، من خلال قياس كثافة المحلول، أو الوزن النوعي له، أو من خلال عين البطارية. والجدول الآتي يوضح حالة شحن البطارية، والوزن النوعي لمحلول البطارية:

مستوى الشحن	الوزن النوعي#	مقدار جهد الدائرة المفتوحة
100% (شحن كامل)	1.265	12.7
75%	1.225	12.4
50%	1.190	12.2
25%	1.155	12.0
0% (مفرغة كامل)	1.125	11.9

عند الشحن الكامل، يكون مقدار الوزن النوعي لمحلول البطارية 1.265 عند درجة حرارة 26.7 درجة مئوية، وعندها يكون مقدار الحامض 36% من الوزن، أو 25% من الحجم للمحلول.

(6.2) الموقف التعليمي التعلمي السادس:

توصيل البطاريات

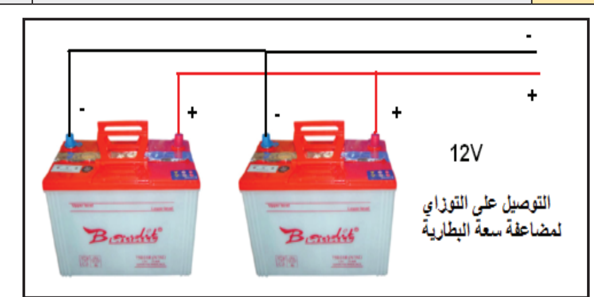


وصف الموقف التعليمي: حضر أحد الزبائن، وقال: إنّ لديه جهازاً يعمل بفرق جهد 24 فولت، وإنّ لديه بطاريات جهد، كلّ منها 12 فولت، فطلب استشارة عن كيفية توصيل البطاريات؛ للحصول على 24 فولت.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن البطاريات. - جمع بيانات عن الهدف من توصيل البطاريات. - جمع بيانات عن طرق توصيل البطاريات، مثل التوالي، والتوازي، والمركّب. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بتوصيل البطاريات.	- العمل التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي عن طريق المقابلة، واستخدام الإنترنت، والجداول. - العصف الذهني.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - بطاريات سيارة.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة توصيل البطاريات وفقاً للآتي: 1. ارتداء نظارات وقفازات السلامة لحماية الأيدي والعيون. 2. إحضار بطاريتين، جهد كلّ منهما 12 فولت. 3. توصيل القطب الموجب في البطارية الأولى مع القطب السالب في البطارية الثانية، أو العكس، كما في الشكل (7). 4. قياس الجهد بين الأقطاب التي لم يتم توصيلها، وتسجيل قراءة الجهاز. 5. توصيل القطب الموجب للبطارية الأولى مع القطب الموجب في الثانية، وكذلك القطب السالب، كما في الشكل (8). 6. قياس الجهد الكلي بين الموجب والسالب في أي من البطاريتين، وتسجيل قراءة الجهاز. 7. توصيل حمل مع البطاريات الموصلة في الحالتين السابقتين، وقياس قيمة التيار في كل حالة، ومقارنة القراءة مع قراءة الجهاز عندما تكون بطارية واحدة. 8. توصيل البطاريات مع الجهاز الذي أحضره الزبون، والتأكد من عمل الجهاز.	- التجربة العملية لتوصيل البطاريات. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - بطاريات سيارة.
أتحقّق من	- تشغيل الجهاز بعد عملية التوصيل، والتأكد من سلامة التوصيل، وعمل الجهاز. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- تجربة الجهاز - العمل على توصيل البطاريات. - النقاش الجماعي حول توصيل البطاريات. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بتوصيل البطاريات.

أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة توصيل البطاريات - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (7): التوصيل على التوازي



الشكل (8): التوصيل على التوالي

الأسئلة:

1. أشرح الهدف من توصيل البطاريات على التوالي ومتى يتم استخدامه؟
2. أشرح الهدف من توصيل البطاريات على التوازي ومتى يتم استخدامه؟
3. إذا تم توصيل 3 بطاريات على التوازي جهد كل منها 12 فولت وسعة كل منها 65 Ah فما هو الجهد الكلي والسّعة الكلية بعد التوصيل؟
4. وصلت 4 بطاريات على التوالي جهد كل منها 12 فولت وسعة كل منها 55 Ah فما هي السّعة الكلية وما هو الجهد الكلي؟

أتعلّم: توصيل البطاريات



نشاط: في بعض الأحيان أضطرّ لتوصيل مجموعة من البطاريات بطرق مختلفة؛ للحصول على قيمة معينة، أناقش ذلك.

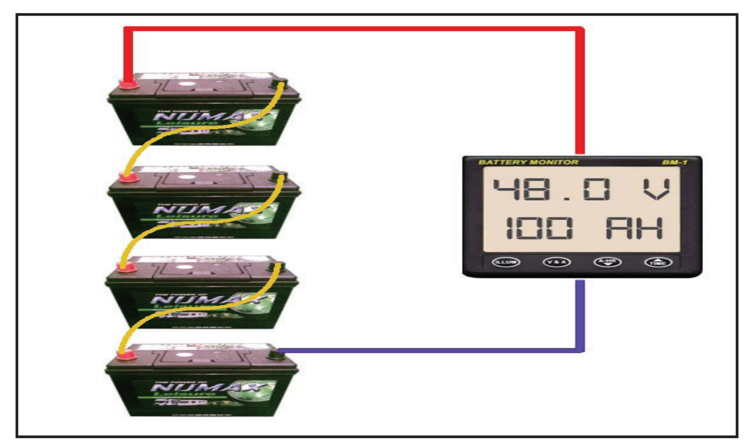


توصيل البطاريات:

في بعض الأحيان، أحتاج لفولتية، أو تيار أعلى من تلك التي تزودني به بطارية واحدة، لذلك لا بدّ من توصيل بطاريتين، أو أكثر بطرق مختلفة، وَفق الحاجة لتيار أو جهد أعلى، ويوجد ثلاث طرق لتوصيل البطاريات معاً، وهي:

1. التوصيل على التوالي:

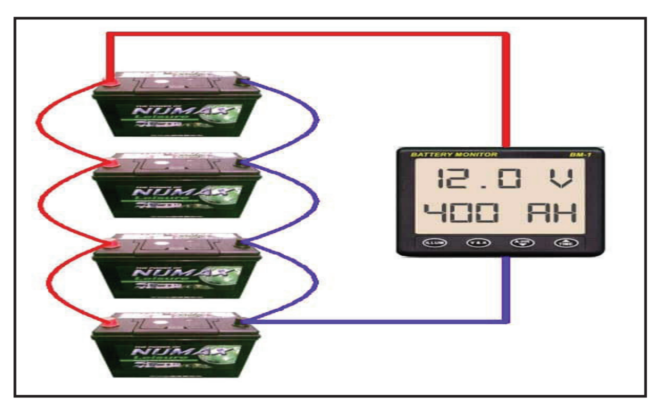
يستخدم هذا النوع من التوصيل على التوالي؛ للحصول على جهد كهربائي عالٍ، وتبقي السَّعة التخزينية، ويتم توصيل القطب الموجب بالقطب السالب للبطارية التي تليها، وهكذا، كما هو موضح في الشكل (9)، حيث إنّ جهد البطارية الواحدة 12 فولت، وسَعة كلّ منها 100Ah؛ أي أنّ مجموع البطاريات الأربع يساوى 48 فولت، ومجموع السَّعة التخزينية 100Ah.



الشكل (9): التوصيل على التوالي

2. التوصيل على التوازي:

تُستخدم هذه الطريقة؛ للحصول على سَعة أعلى (زمن تشغيل أطول)، وتيار أعلى، ولكنّ الجهد الكلي يبقى كما هو؛ أي أنّ الجهد الكلي = جهد إحدى البطاريات، ويتم التوصيل عن طريق توصيل موجب البطارية الأولى إلى موجب البطارية الثانية، ثمّ إلى الثالثة، وهكذا، والطريقة نفسها بالنسبة للأطراف السالبة، كما هو موضح في الشكل (10).

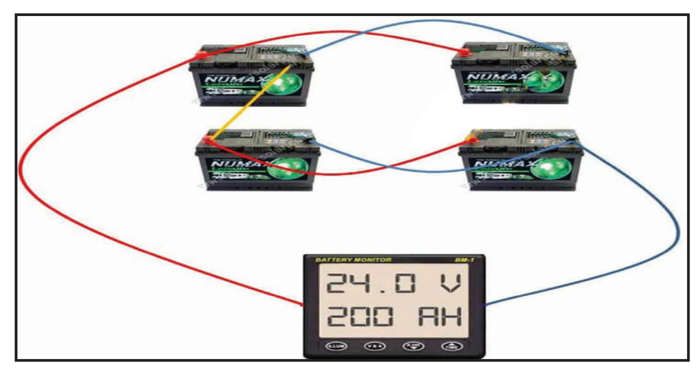


الشكل (10): التوصيل على التوازي

حيث إنّ جهد البطارية الواحدة 12 فولت، وسَعة كلّ منها 100Ah؛ أي أنّ الجهد الكلي يبقى 12 فولت، ومجموع السَّعة التخزينية 400Ah.

3. التوصيل المركّب:

يجمع التوصيل المركب بين مزايا الطريقتين السابقتين، ولا يوجد قانون معين لحساب الناتج من التوصيل، سواءً الجهد، أو السَّعة التخزينية؛ بسبب تنوع طرق التوصيل. والشكل (11) الآتي يوضّح توصيل 4 بطاريات موصلة بطريق مركّبة:



الشكل (11): التوصيل المركّب

حيث ألاحظ أنّ ناتج التوصيل جمع بين مزايا الطريقتين السابقتين، فتضاعف الجهد، والسَّعة التخزينية لبطارية واحدة، إذ إنّ جهد كلّ بطارية 12 فولت، والسَّعة 100Ah.



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. متى يجب إعادة شحن البطارية؟
أ- 25 %. ب- 50 %. ج- 75 %. د- 100 %.

2. ما الذي يتم إضافته عندما يقل مستوى المحلول في البطارية؟
أ- محلول من الماء، والحامض. ب- الحامض فقط.
ج- الماء فقط. د- لا يتم إضافة شيء.

3. ما متوسط قيمة كثافة المحلول للشحن التامّ؟
أ- 1,260 – 1,280 ب- 1,110- 1,130
ج- 1,400- 1,450 د- 1,200- 1,220

4. كم يتم تسليط الحمل عند إجراء اختبار حمل البطارية؟
5 ثوانٍ. ب- 10 ثوانٍ. ج- 15 ثانية. د- 20 ثانية.

5. بِمَ تقاس كثافة المحلول في البطارية؟
أ- بالفولتميتر. ب- بالهيدروميتر. ج- بالأميتر. د- بجهاز خاصّ.

6. عند اختبار حالة شحن البطارية التي لا تحتاج إلى صيانة، يكون من خلال العين الزجاجية، ما اللون الذي يدلّ على أنّ شحن البطارية هو أكثر من 75 %؟
أ- الأخضر. ب- الأحمر. ج- الأصفر الفاتح. د- الأسود.

7. ماذا يحدث عند توصيل البطاريات على التوالي؟
أ- تقلّ الفولتية. ب- تزداد الفولتية. ج- تزداد السَّعة. د- تقل السَّعة.

8. متى تُستخدم توصيلة التوازي في البطاريات؟
أ- عندما أحصل على تيار عالٍ. ب- عندما أحصل على تيار منخفض.
ج- عندما أحصل على جهد عالٍ. د- عندما أحصل على جهد منخفض.

السؤال الثاني: أشرح كيفية فحص البطارية بوساطة جهاز التحميل الحراري.

السؤال الثالث: أفسّر سبب إضافة الماء المقطّر إلى البطارية، مع العلم أنّ المحلول هو حامض الكبريتيك المخفّف، وماء.

السؤال الرابع: أذكر مكونات البطارية الفارغة، والمشحونة.

السؤال الخامس: أذكر وَحدة قياس ما يأتي:

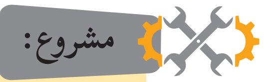
1. كثافة المحلول. 2. سَعة البطارية.

السؤال السادس: أشرح الهدف من توصيل البطاريات على التوالي.

السؤال السابع: وُصِلَت 3 بطاريات متساوية في الجهد، والسَّعة، فكانت السَّعة الكلية 150 Ah، بينما بقيت الفولتية كما هي، ما طريقة التوصيل المستخدمة؟ وما سَعة كلّ بطارية؟

السؤال الثامن: وُصِلَت 4 بطاريات جهد، كلّ منها 12 فولت، وسَعة كلّ منها 65 Ah على التوالي، أحسب الجهد الكلي، والسَّعة الكلية.

السؤال التاسع: أشرح خطوات إعداد محلول البطارية الرصاصية.



أكتب بحثاً مفصلاً عن البطاريات الجافة، من حيث المكونات، وطرق الفحص، والميزات، والعيوب.



الوَحدة النمطية الثالثة

نظام الإنارة في المركبة

يُعَدّ نظام الإنارة عنصراً أساسياً في المركبة.



يُتوقّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على إتقان فحص نظام الإنارة، وصيانته، وفكّه، وتركيبه، ومعايرته، من خلال الآتي:

1. تحديد مواقع عناصر أنظمة الإنارة في السيارة، وتتبّع توصيلاتها
2. فك الأضواء الرئيسة الأمامية، والأضواء الخلفية، واستبدالها، وإعادة تركيبها.
3. معرفة المصابيح المستعملة في أنظمة الإنارة بأنواعها، وأشكالها.
4. التعرّف إلى أنواع المرحّلات، وطرق توصيلها.
5. تحديد الأضواء الرئيسة الأمامية، والأضواء الخلفية على السيارة، وتتبّع توصيلاتها.
6. معاينة الأضواء الرئيسة الأمامية على الجدار، باستخدام جهاز المعايرة.
7. توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الضباب.
8. توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)، ودارة أضواء الخطر.
9. توصيل الدارتين الكهربائيتين لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع.
10. توصيل الدارة الكهربائية لأضواء غرفة السائق.
11. إجراء الصيانة لأنظمة الإضاءة في السيارة.

الكفايات

يُتوقّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة أن يمتلكوا الكفايات الآتية:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

1. القدرة على تحديد مواقع عناصر أنظمة الإنارة في السيارة، وتتبّع توصيلاتها.
2. القدرة على فك الأضواء الرئيسة الأمامية والخلفية، واستبدالها، وإعادة توصيلها.
3. القدرة على التعرّف إلى أشكال مصابيح الإنارة، ومكان تركيب كلّ منها، والتعرّف إلى قدرتها.
4. القدرة على التعرّف إلى أنواع المرحّلات، وتوصيلها في دارات كهربائية.
5. القدرة على معايرة الأضواء الرئيسة، باستخدام جهاز المعايرة.
6. القدرة على التعرّف إلى أضواء الضباب الأمامية والخلفية، وتوصيلها.
7. القدرة على توصيل الدائرة الكهربائية لدارة أضواء الإشارة (الغمازات)، وأضواء الخطر، وتتبّع توصيلاتها.
8. القدرة على توصيل الدارتين الكهربائيتين لأضواء التوقف (الفرامل)، وأضواء الرجوع.
9. القدرة على توصيل الدارة الكهربائية لأضواء غرفة السائق، وتحديد مكانها، وتتبّع توصيلاتها.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1. بناء الثقة من خلال المحافظة على الخصوصية والمصداقية، والاستعداد لتقديم الدعم والمساندة.
2. التمكين من خلال القدرة على اتخاذ القرار، والتواصل الفعّال، والحكمة، واحترام الرأي والرأي الآخر، وتوفير أجواء مناسبة للنقد، والقدرة على التأمل الذاتي.
3. القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
4. تقبّل آراء الآخرين.
5. القدرة على التفاوض.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

1. القدرة على البحث.
2. العمل التعاوني، والعمل ضمن مجموعات.
3. العصف الذهني.
4. الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة:

1. معاينة التجهيزات باستمرار أثناء العمل.
2. استخدام عدد تحقّق متطلبات الأمن والسلامة.
3. عدم استخدام العِدَد إلا للغرض المخصص لها.
4. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة؛ لإجراء الفحوص والاختبارات المهمة، مثل التيار، والجهد.
5. التأكد من وجود المواد العازلة على الأجهزة، والعِدَد الكهربائية، وكسوتها بغلاف واقٍ في حالة عدم وجوده عليها.
6. الاختبار الدوري لوسائل الحماية؛ للتأكد من صلاحِيَتها، وخلوها من الأعطال.
7. ارتداء ملابس العمل، واستخدام معدات الوقاية الشخصية أثناء العمل داخل المشاغل، أو خارجها.
8. إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات، والكيماويات، وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية؛ خوفاً من حدوث الحرائق.
9. توفير أجهزة إطفاء الحريق ومعداته المناسبة، وتوزيعها بشكل يغطي جميع أماكن العمل، وخاصة الخطرة منها.
10. عدم لبس الخواتم، والساعات، والجواهر عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
11. عدم تحميل مصدر التيار بأكثر من طاقته؛ إذ يؤدي ذلك لحدوث حريق.
12. عدم التغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الأسلاك الكهربائية، وتبديلها فوراً، أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين استبدالها.
13. التأكد المستمر من نظافة أرضية المشغل، وخلوها من الزيوت، والشحوم، وغيرها من المواد التي قد تسبّب ضرراً للمتدربين أثناء عملهم داخل المشغل.
14. يجب توفير حقيبة إسعافات أولية.

(1.3) الموقف التعليمي التعلمي الأول:

تحديد مواقع عناصر الإنارة في السيارة وتتبّع توصيلاتها

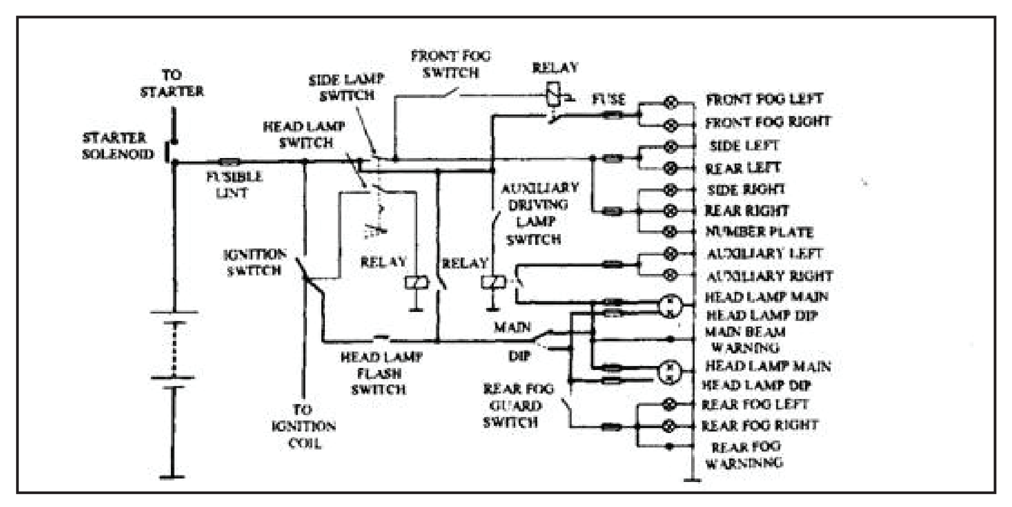


وصف الموقف التعليمي:

حضر أحد الزبائن لتفقد أنظمة الإنارة؛ لغرض الترخيص.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أنواع الأضواء. - جمع بيانات عن الأضواء الأمامية. - جمع بيانات عن الأضواء الخلفية. - جمع بيانات عن أضواء التوقف. - جمع بيانات عن أضواء الضباب. - جمع بيانات عن أضواء الإشارة، والتحذير. - جمع بيانات عن أضواء النمرة. - جمع بيانات عن موقع مفاتيح تبديل الأضواء، وتركيبها، وتشغيل الأنظمة. - جمع البيانات عن وسائل الحماية.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة معرفة أنواع توصيل الأضواء، وخطوطها، وفقاً للآتي: 1. تحضير الأدوات والمواد، وتجهيزها. 2. تتبّع أماكن تركيب جميع أنظمة الإنارة. 3. تتبّع التوصيلات الكهربائية لجميع أنظمة الإنارة. 4. الشكل (1) يبين مخطط دارات الإنارة المختلفة في السيارة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - نموذج إنارة.
أتحقّق من	- فحص الأضواء بأنواعها المختلفة، من حيث التركيب الداخلي، والتأكد من عملها. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على التعرّف إلى وحدات الإنارة بأنواعها المختلفة. - النقاش الجماعي حول التمييز بين أنواع وحدات الإنارة. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفحص نظام الإنارة.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أُقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص وصيانة أنظمة الإنارة - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



شكل (1) مخطط دارات الإنارة المختلفة في السيارة

الأسئلة:

1. أذكر أهم أنظمة الإنارة المستخدمة في المركبة.
2. من خلال قياس المسافات بين الأضواء، وارتفاعاتها عن الأرض، هل هناك فروق مع المواصفات المحددة؟
3. من خلال مشاهدتي، لماذا تركّب علبة المصهرات في المكان الموجودة فيه؟ وهل هناك أماكن أخرى أنصح بوضعها فيه؟

أتعلّم: تحديد مواقع عناصر الإنارة في السيارة وتتبّع توصيلاتها

تُعَدّ أنظمة الإنارة في السيارة من الأنظمة الضرورية لأدائها وسلامتها؛ لأنّه من الصعب جداً قيادة السيارة ليلاً في حالة تعطُّل أحد الأضواء الأمامية؛ لما يشكل ذلك من خطورة على السائق، والمارّة في الطريق، والسيارات الأخرى.

تُصنّف أنظمة الإنارة في المركبة إلى ما يأتي:

1. الأضواء الرئيسة الأمامية.
2. الأضواء الأمامية.
3. أضواء الإشارة.
4. أضواء التوقف.
5. أضواء الرجوع.
6. أضواء النمرة.
7. أضواء الضباب.
8. أضواء لوحة البيان (التابلو).

انظمة الاضاءة في السيارة

يعتبر نظام الاضاءة في السيارات من الانظمة المهمة لتمكين المركبة من السير ليلا حيث تمكن السائق من رؤية الطريق كما تمكن السائقين رؤية المركبة، كما تعتبر انظمة الاضاءة لغة مخاطبة بين السائقين كالدلالة على تغيير اتجاه المركبة او تخفيف سرعة المركبة و ايقافها.

يقسم نظام الاضاءة في السيارة الى قسمين:

1. **نظام الانارة:** يستخدم لإنارة الطريق امام السيارة من خلال الاضواء الامامية الرئيسية، كما يمكن السائقين الاخرين من رؤية المركبة اثناء السير ليلال من خلال الاضواء الخلفية بالإضافة الى ضوء غرفة السائق و الذي يضمن الركوب و النزول الامن من المركبة.
2. **نظام الاشارات التحذيرية:** يستخدم لتنبيه السائقين و المشاة عن التغير في اتجاه سير المركبة من خلال اضواء اشارة الانعطاف الغمازات، وتنبيه السائقين الاخرين من تخفيف سرعة المركبة من خلال اضواء الفرامل كما تستخدم اضواء الرجوع الى الخلف لتحذير المارة و السائقين الاخرين من رجوع المركبة الى الخلف.

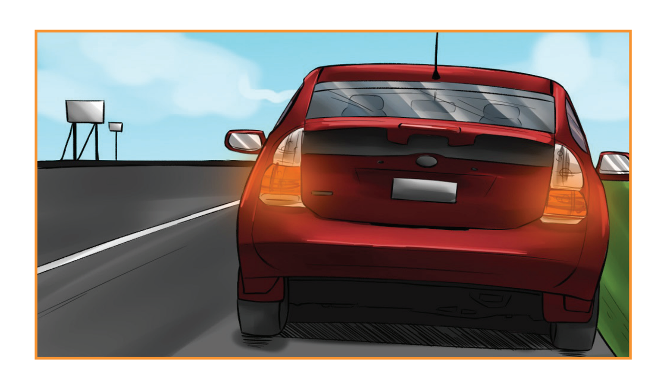
الاضواء الامامية الرئيسية

تستخدم لإنارة الطريق أمام المركبة اثناء السير ليلا أو في الظروف الجوية التي تكون فيها الرؤيا محدودة، تحتوي مجموعة الاضواء الامامية على الضوء العالي و الذي يستخدم في الطرقات الخارجية والتي تكون فيها الرؤيا محدودة والضوء المنخفض وما يسمى ضوء الطريق ويستخدم اثناء السير داخل المدن أو عندما تتلاقى مركبتين على الطرق الخارجية حيث لا تشوش احداهما على الاخرى.



الأضواء الخلفية

تتكون وحدة الاضواء الخلفية من مجموعة من الاضواء كضوء الفرامل وضوء الرجوع الى الخلف والاضواء الخفيفة التي تظهر عرض المركبة بالإضافة الى اضواء اشارة الانعطاف – الغمازات.



(2.3) الموقف التعليمي التعلمي الثاني:

فك الأضواء الرئيسة الأمامية والخلفية وإعادة تركيبها

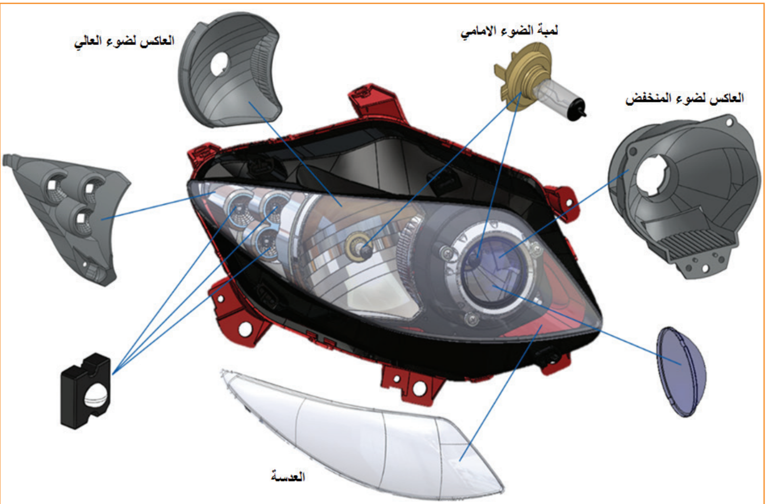
وصف الموقف التعليمي:



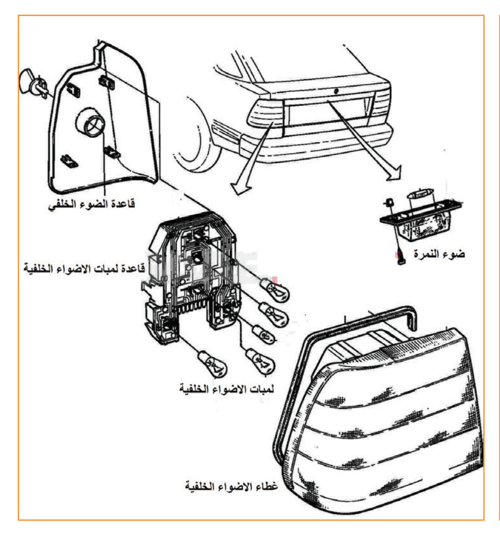
أحضر أحد الزبائن أضواء أمامية وخلفية؛ لغرض استبدال الأضواء الموجودة على المركبة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن الأضواء الأمامية والخلفية الجديدة، والتأكد من أنّ لها مواصفات المجموعة الأصلية نفسها. - جمع بيانات عن مواقع براغي تثبيت الأضواء الأمامية والخلفية. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بالشخص، والمركبة قبل بدء عملية فك الأضواء الأمامية والخلفية.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة وتحليل طلب الزبون بين فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	· قرطاسية. · مواقع إلكترونية.

أنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة فك مجموعة الإنارةالأمامية والخلفية وفقاً للآتي: 1. يجب أن يكون مفتاح التشغيل (السويتش) في وضع التوقف. 2. ارتداء قفازات السلامة؛ لحماية الأيدي. 3. تحديد الأدوات المناسبة لعملية الفك. 4. تنظيف مكان تركيب مجموعة الإنارة الأمامية والخلفية. 5. إحضار مجموعة الإنارة الأمامية والخلفية، ووضعها في مكانها، وتركيبها بعكس الخطوات السابقة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني. - التجربة العملية	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - الأضواء الأمامية والخلفية.
أتحقّق من	- تشغيل نظام الإنارة؛ للتأكد من سلامة العمل. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على التأكد من سلامة الأضواء بعد فكها، وإعادة تركيبها. - النقاش الجماعي حول فكّ الأضواء الأمامية والخلفية، وإعادة تركيبها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بفك الأضواء الأمامية والخلفية، وإعادة تركيبها.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فك الأضواء الأمامية والخلفية، وإعادة تركيبها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (1) فك المصابيح الرئيسة الأمامية



الشكل (2): فك وحدة الأضواء الخلفية

الأسئلة:

1. أذكر مكونات وحدة الأضواءالأمامية.
2. أذكر مكونات وحدة الأضواء الخلفية.
3. أعلّل: يجب التعامل بهدوء وحذر عند التعامل بمجموعات الأضواء.

أتعلّم: فك الأضواء الرئيسة الأمامية والخلفية وإعادة تركيبها

تتكون مجموعة الأضواء الرئيسة الأمامية من عدة أجزاء، مثل العاكس، والعدسة، والمصباح، وتثبت المجموعة بالسيارة بوساطة برغي، وهذه المجموعة إمّا أن تكون من النوع المغلق (كبس)، بحيث تكون كلها قطعة واحدة، أو من النوع القابل للفك، بحيث تكون كلّ قطعة وحدها. والمصابيح الأمامية لديها شعاع عالي القوة، ولها درجات في التشغيل، وَفقاً للحالة الجوية.

وتختلف المصابيح في أنواعها، وقوتها، ومدى قدرتها على كشف الطريق ليلاً. وكثير من سائقي السيارات لا يعلمون كثيراً عن أنواع المصابيح، ونوعية الضوء الصادر منها.

ولإضاءة السيارة أهمية أمنية رئيسة لقائد السيارة أثناء فترات الليل والظلام، وليس فقط لصاحب المركبة، ولكن أيضاً للسائقين والمارّة.

أنواع الأنوار في السيارة:

- **الأولى: أنوار القيادة، أو الشمعة الأوروبية (Driving and Eurobeams):** ومن ميزاتها أنّها تنتشر في محيط 120 درجة، وتنتشر على مسافة تصل إلى 600 متر، وهي مخصصة للقيادة العادية.
- **الثانية: شمعة القلم (Pencil Beam):** وهذا النوع من الأنوار ينتشر في محيط ضيق يشبه القلم، وعلى مسافة تصل إلى 1500 متر، وهي مخصصة لقيادة الراليات، أو الطرق الخارجية، ويجب استخدام كشافات أخرى معها؛ لإنارة الطريق.
- **الثالثة: شمعة الضباب (Fog Pattern):** وهذا النوع من الأنوار ينتشر في محيط واسع، وعلى مسافة تصل إلى 150 متراً، وهي مخصصة للقيادة في الضباب، أو الثلج، أو المطر، ويفضل أن تكون باللون الأصفر؛ للرؤية الواضحة.
- **الرابعة: الشمعة المنتشرة (Flood Lights):** هذا النوع يشبه أنوار الضباب، وهو مخصص للقيادة المنخفضة خارج المدينة، وعلى مسافة تصل إلى 250 متراً بشكل واسع.

ما إضاءة الزينون (HID)؟

كثير منّا يسعى للحصول على سيارة تحتوي على نظام إضاءة الزينون، فما هو؟ وما فائدته؟

معنى HID ، وهو اختصار لـHigh Intensity Discharge ؛ أي إضاءة عالية التفريغ، وهي إضاءة قوية؛ بسبب قوة احتراق الشمعة.

إنّ الإضاءة من هذا النوع توفر درجة وضوح عالية جداً مقارنة بما يتوفر في السيارات ذات النوع التقليدي، وهي من نوع هالوجين، وهذا الـHalogen محدود القوة، يستهلك كهرباء بشكل أكثر، ولإضاءة الزينون قدرة على تغطية مساحة أوسع بكثير منها، وإنارتها.

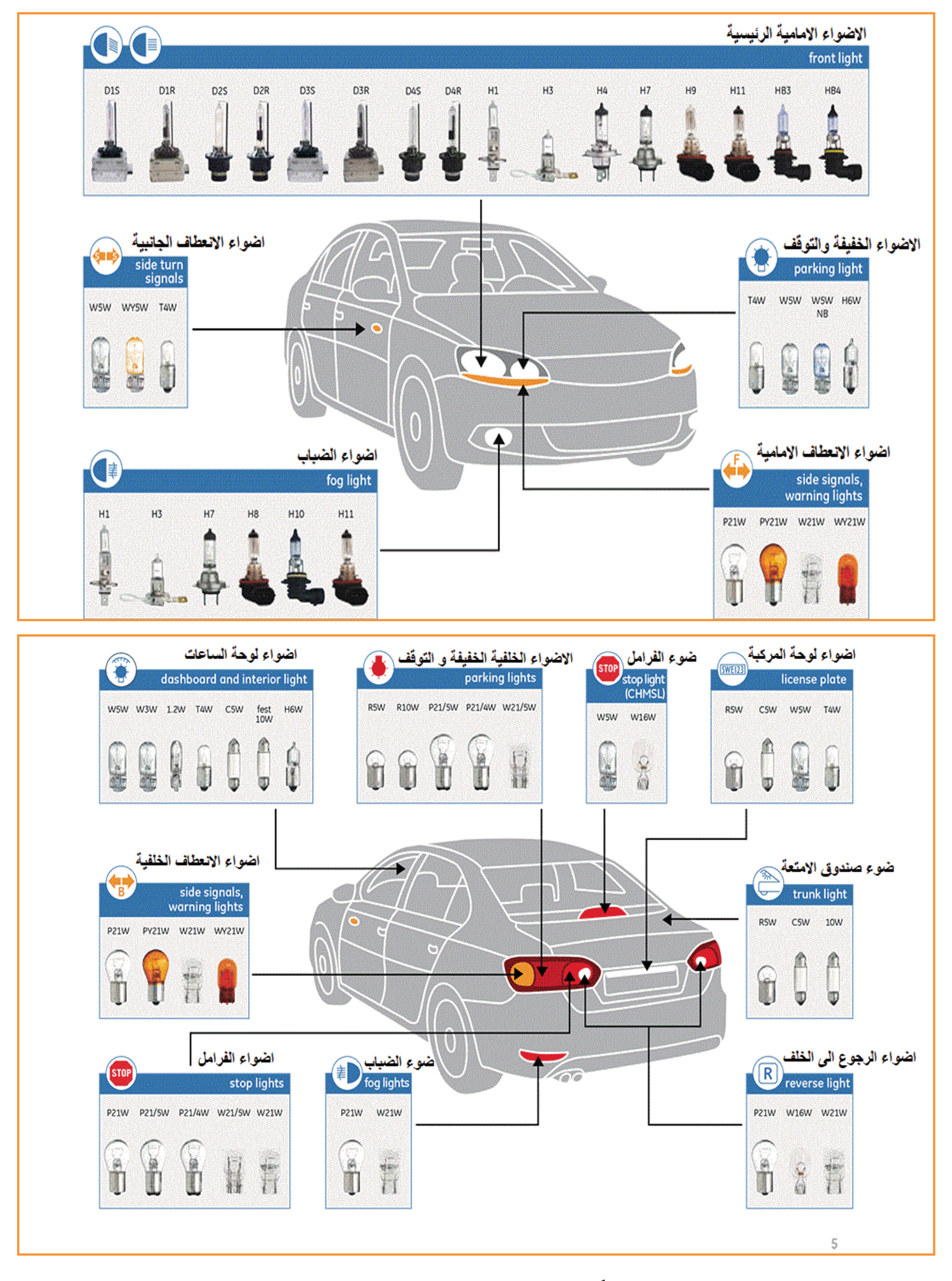


(3.3) الموقف التعليمي التعلمي الثالث: المصابيح المستعملة في أنظمة الإنارة وأشكالها

وصف الموقف التعليمي: حضر أحد الزبائن يشتكي من ضعف في أنظمة الإنارة، وفصل فيها، بعد أن قام بتغيير بعض من مصابيح الإنارة في إحدى الورشات.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله - جمع بيانات عن أجهزة أنواع المصابيح الملائمة لأنظمة الإنارة. - جمع بيانات عن أنواع المصابيح من حيث الشكل الخارجي، وقدراتها. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بفك المصابيح.	- توثيق طلب الزبون. - • مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.
أنفذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة.	- التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني. - التجربة العملية	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - لمبة فحص

	- قيام الطلبة بإنجاز مهمة فك المصابيح مع مراعاة إمساك المصابيح من القطعة المعدنية وليس الزجاجية وفقاً للآتي: 1. ارتداء قفازات السلامة؛ لحماية الأيدي. 2. التعامل بهدوء وحذر مع المصابيح؛ حتى لا تنكسر. - إحضار المصابيح الملائمة لأنظمة الإنارة. - التعرّف إلى الأنواع المختلفة من المصابيح المستخدمة، والفروق بينها من حيث شكلها، وقدراتها. - التركيب عكس الخطوات السابقة.		
أتحقّقُ من	- تشغيل أنظمة الإنارة؛ من أجل التأكد من سلامتها، وسلامة تركيبها. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على استبدال المصابيح. - النقاش الجماعي حول مواصفات المصابيح الملائمة واستبدالها. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص باستبدال المصابيح.
أوثّقُ، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّمُ	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة فحص الدارة الكهربائية، وتشخيصها. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء فحص الدارات الكهربائية وتشخيصها باستخدام مواد مختلفة.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (3): مصابيح إنارة مختلفة



1. أعلّل: يجب تمييز المصابيح عن بعضها بعضاً.
2. ما المصابيح الموجودة في مشغلي؟
3. أعلّل: يجب الانتباه عند التعامل مع مصابيح الإنارة.

أتعلّم: المصابيح المستعملة في أنظمة الإنارة وأشكالها

تُعَدّ مصابيح الإنارة من أهم أجزاء أنظمة الإنارة؛ لأنّ كلّ دارة تُبنى لهدف واحد، وهو إنارة المصباح المناسب بوساطة مفتاح مناسب، وأسلاك، ومرحّلات مناسبة في الوقت المناسب.

وتختلف المصابيح من حيث المادة التي تملأ الفراغ؛ فهي إمّا أن تكون مفرغة من الغاز، أو مملوءة بالغاز الخامل، أو بغازات الهالوجين، والنوع الأحدث هو المستخدم في الأضواء الأمامية، والمُسمّى مصابيح التفريغ الغازية التي تكون مملوءة بغاز الزينون.

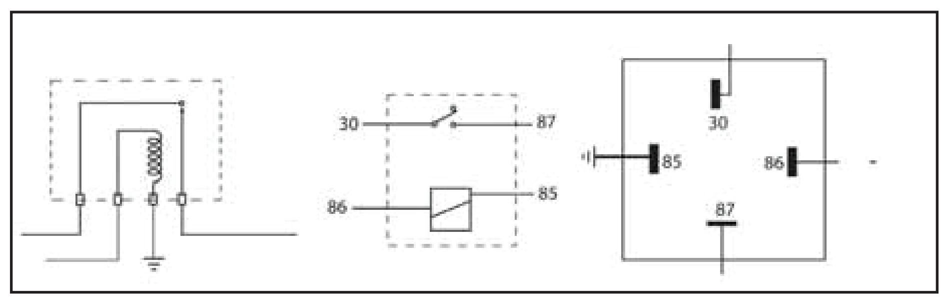
(4.3) الموقف التعليمي التعلمي الرابع:

المرحّلات وتوصيلاتها في الدارات كهربائية (Relays)

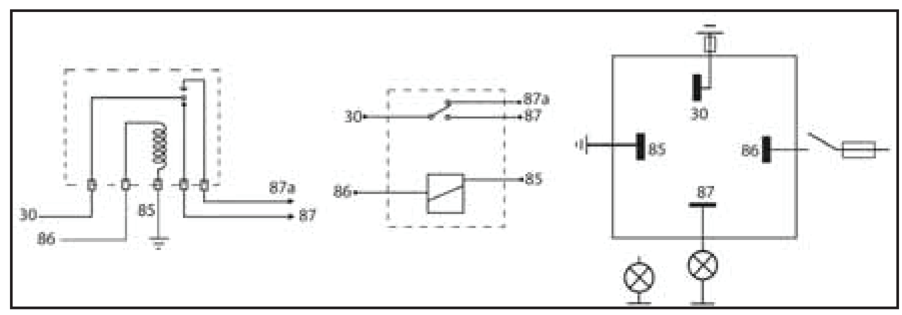
وصف الموقف التعليمي: حضر أحد الزبائن إلى موقع العمل يشتكي من ضعف في الضوء العالي.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن أنواع المرحّلات. - جمع بيانات عن وظائف المرحّلات، واستخداماتها. - جمع بيانات عن عدد أطراف المرحّل. - جمع بيانات عن طرق توصيل المرحّل. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بالتعامل مع المرحّلات.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون. - مرحّلات متنوعة.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	· قرطاسية. · مواقع إلكترونية.
أنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة.	- التجربة العمليةبتوصيل المرحل مع نظام الضوء العالي - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - نهايات أسلاك توصيل - مرحل

	-قيام الطلبة بفك المرحّل التالف عن نظام الإنارة. -قيام الطلبة بإنجاز مهمة فحص المرحّل خارجياً قبل عملية التوصيل وفقاً للآتي: -توصيل طرف 86 مع موجب البطارية، وطرف 85 مع سالب البطارية؛ للتأكد من سلامة عمله. -قيام الطلبة بقص الأسلاك بالأطوال المناسبة، وتركيب نهايات نحاسية للأسلاك. -وصل الدارة، كما هو موضح في البيانات الأساسية لتوصيل المرحّل، والشكل (1) يبين مثالاً لطريقة توصيل مرحّل ذي أربعة أطراف مع الرمز والشكل الخارجي، والشكل (2) يبين طريقة توصيل مرحّل ذي خمسة أطراف مع الرمز والشكل الخارجي.	- العصف الذهني.	
أتحقّق من	-تشغيل الضوء العالي بعد تركيب المرحّل؛ للتأكد من صلاحِيَة النظام. -إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. -تنظيف موقع العمل.	-العمل على فحص المرحّل. -النقاش الجماعي حول فحص المرحل بوساطة ساعة الملتميتر. -العصف الذهني.	-طلب الزبون الخاص بتقوية نظام الضوء العالي.
أوثّق، وأعرض	-توثيق البيانات التي تم جمعها. -قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. -عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. -تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	-الحوار والمناقشة. -لعب الأدوار.	-جهاز عرض LCD. -جهاز حاسوب. -قرطاسية. -طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	-قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة استبدال المرحّل، وتقوية نظام الإنارة. -تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. -تقديم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند إجراء الفحص والتشخيص.	-النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. -تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	-نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. -طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل(1): الشكل الخارجي والرمز والتوصيل الداخلي لمرحّل أربعة أطراف



الشكل (2): الشكل الخارجي والرمز والتوصيل الداخلي لمرحّل خمسة أطراف

الأسئلة:

1. أذكر ميزات المرحل، وأين يُستخدم؟
2. ما الفرق بين مرحّل الأطراف الأربعة، ومرحّل الأطراف الخمسة؟
3. أرسم التوصيل الداخلي للمرحّل.

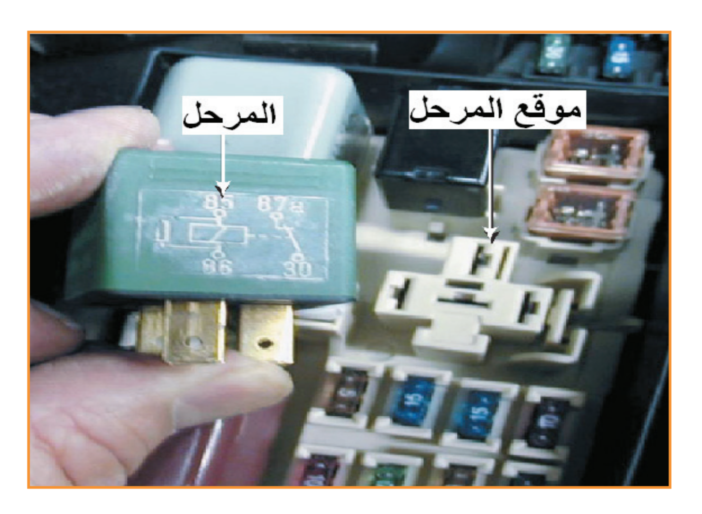


أتعلّم: المرحّلات وتوصيلاتها في الدارات كهربائية (Relays)

تعمل على التحكم في وصل وفصل التيار الكهربائي لدارات السيارة إضافة لعملها كأجهزة حماية لهذه الدوائر فاستخدم لهذا الغرض المرحل الكهرومغناطيسي (Relay).

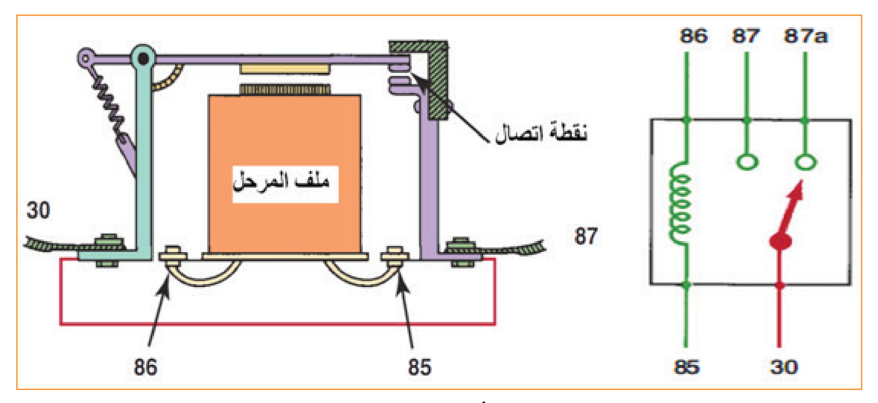


وهو عبارة عن مفتاح تبديل كهرومغناطيسي يستخدم في العديد من الدارات الكهربائية للسيارة بتصاميم ومواصفات مختلفة وفقا لطبيعة استخدامها، وقد استخدمت المرحلات في دارات الإنارة ودارات رفع الزجاج الكهربائي وماسحات الزجاج ودارة بدء الحركة وغيرها العديد من الدارات الكهربائية في السيارة، وعادة ما تكون المرحلات موجودة مع المصهرات في نفس العلبة كما هو مبين بالشكل أو تكون بعلبة خاصة بالمرحلات.



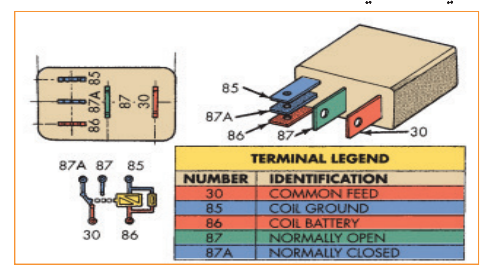
مبدأ عمل المرحل

يتكون المرحل من ملف صغير، ومجموعة من نقاط التلامس ، فالملف يتمتع بمقاومة عالية تمكنه من سحب تيار منخفض فينتج مجالا مغناطيسيا من شانه أن يعمل على إغلاق بعض نقاط التلامس وفصل البعض الآخر وبالتالي توصيل التيار الكهربائي إلى الدارة الكهربائية المراد تشغيلها أو قطع التيار عنها، وبذلك يكون المرحل مسئولا عن وصل وفصل التيار الكهربائي للدارة المطلوبة. والشكل يوضح مبدأ عمل المرحل.



مبدأ عمل المرحل

يتكون المرحل مكون من دارتين رئيستين كل منها مكونة من مجموعة من الأرقام بحيث كل رقم يرمز إلى خط كهربائي معين وبوظيفة معينه، ودارات المرحل هي كالآتي:



TERMINAL LEGEND	
NUMBER	IDENTIFICATION
30	COMMON FEED
85	COIL GROUND
86	COIL BATTERY
87	NORMALLY OPEN
87A	NORMALLY CLOSED

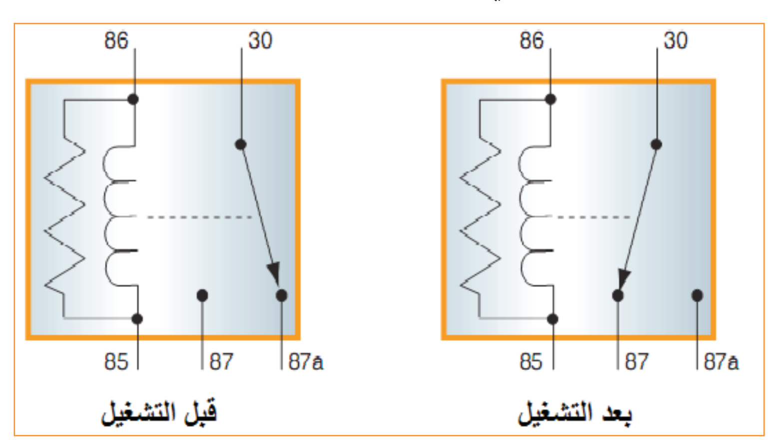
1. دارة التشغيل وأرقام خطوطها كما يأتي:

- الرقم 30 : خط جهد موجب البطارية.
- الرقم 87a: خط خروج التيار الكهربائي ويكون عادة مغلقا (Normally closed out put).
- الرقم 87: خط خروج التيار الكهربائي ويكون عادة مفتوحا (Normally open out put).

2. دارة التحكم وأرقام خطوطها على النحو الآتي:

- الرقم86 : خط ملف المرحل الموجب.
- الرقم 85: خط الأرضي السالب.

فعند مرور التيار الكهربائي من الخط 86إلى الملف ثم إلى الخط 85ينتج مجال مغناطيسي يجذب وصلة الاتصال من النقطة 87a إلى النقطة 87 وبذلك يسمح بمرور التيار الكهربائي من خط 30 (خط البطارية) إلى خط 87 وهو خط خروج التيار من المرحل إلى الدارة المراد تشغيلها، وعند زوال التيار من الملف تعود نقطة الاتصال إلى النقطة 87a ليخرج التيار إلى دارة أخرى، كما هو موضح في الشكل.



المرحل قبل التشغيل وبعد التشغيل

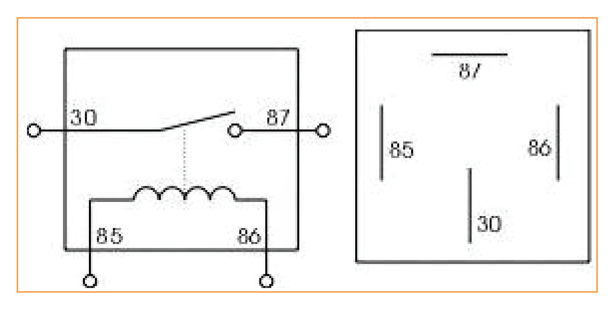
أنواع المرحلات المستخدمة في السيارات ومواصفاتها

المرحلات موجودة بأحجام وأشكال مختلفة وفقا لاستخداماتها فمرحل إشارات الانعطاف مثلا يختلف عن مرحل الزامور في المواصفات وطريقة العمل ومرحل نظام بدء التشغيل يختلف عن مرحل مضخة الوقود.

المرحلات الأكثر استخداما في السيارات هي:

1. مرحل مع ملامس مفتوح

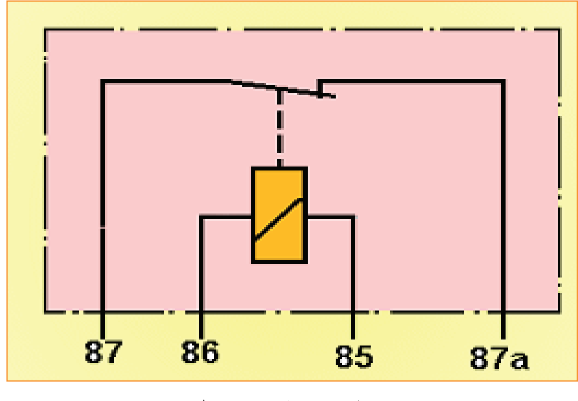
عند مرور تيار في دارة التحكم فانه يعمل على توصيل تيار دارة التشغيل .



مرحل مع ملامس مفتوح

2. مرحل مع ملامس مغلق

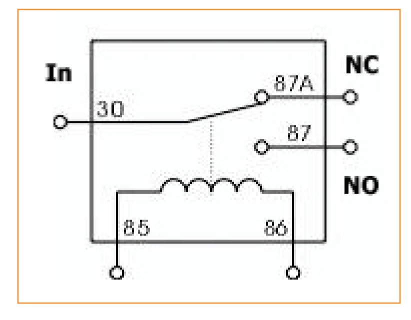
عند مرور التيار في دارة التحكم فانه يعمل على فصل تيار دارة التشغيل.



مرحل مع ملامس مغلق

3. مرحل مع ملامس مبدل

عند مرور تيار في دارة التحكم فانه يعمل على تبديل نقاط التوصيل.



مرحل مع ملامس مبدل

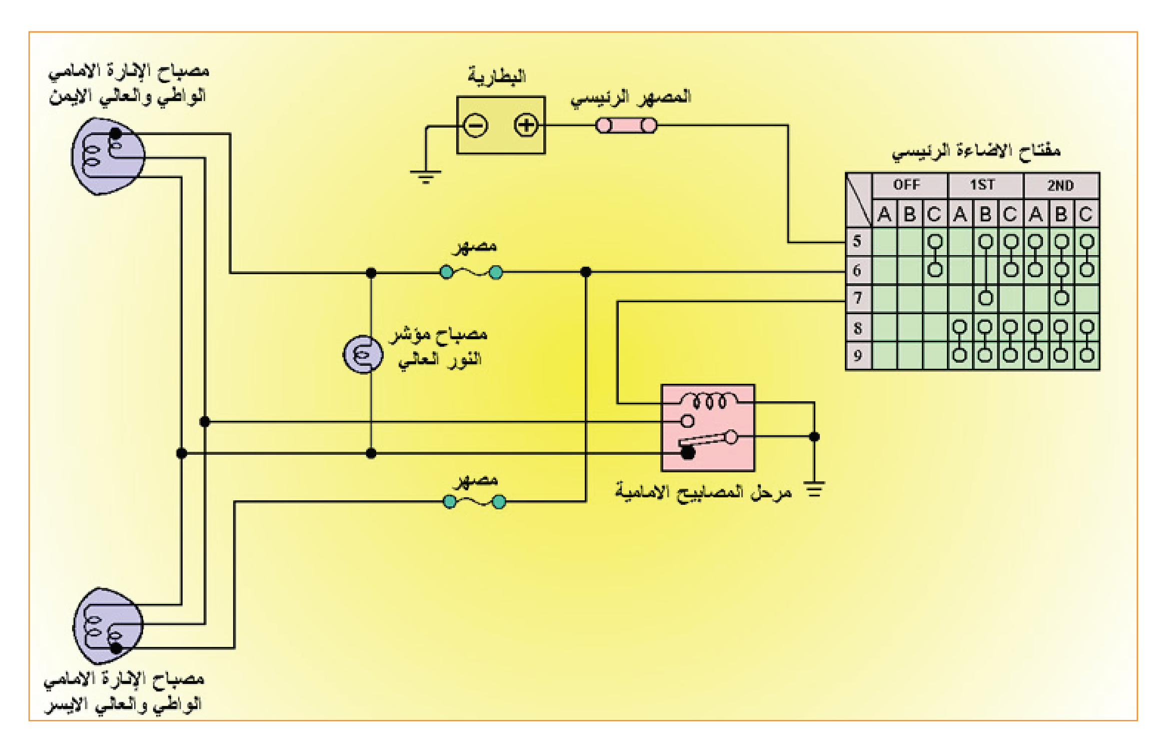
(5.3) الموقف التعليمي التعلمي الخامس:

توصيل الدارة الكهربائية لمصابيح الإضاءة الأمامية والخلفية

وصف الموقف التعليمي: حضر أحد الزبائن إلى ورشة صيانة المركبات، ويريد تبديل دارة المصابيح الأمامية والخلفية بالكامل.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات عن طرق توصيل الدارة. - جمع بيانات عن طرق توصيل الإنارة الأمامية مع المفتاح. - جمع بيانات عن مصابيح الإنارة الرئيسة. - جمع بيانات عن مفاتيح الإنارة الرئيسة. - جمع بيانات عن طرق توصيل الإنارة الخلفية مع المفتاح. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة توصيل الدارة، باتّباع المخططات. - قيام الطلبة بفك دارة التوصيل القديمة بين المفتاح وعلبة المصهرات، والمرحّلات، ومصابيح الإنارة. - قيام الطلبة بتوصيل الدارة بين المفتاح وعلبة المصهرات والمرحّلات والمصابيح الأمامية والخلفية، باتّباع المخططات، كما في الشكل (5). - قيام الطلبة بتشغيل نظام الإنارة؛ للتأكد من عملية الاستبدال بالشكل الصحيح.	- التجربة العمليةباستبدال دارة نظام الإنارة - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - دارة، وأسلاك توصيل. - ملتيميتر.
أتحقّق من	- تشغيل نظام الإنارة بعد عملية التركيب، والتأكد من سلامة عمل الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فحص الدارة بالنظر، وبوساطة ساعة الملتيميتر. - النقاش الجماعي حول فحص الدارة بوساطة جهاز الملتيميتر.	- طلب الزبون الخاص باستبدال دارة المصابيح الأمامية والخلفية.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أُقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة استبدال دارة المصابيح الأمامية والخلفية - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (5): دارة الأضواء الأمامية



الأسئلة:

1. ما أنواع المصابيح المستخدمة في الأضواءالأمامية الرئيسة؟
2. أكتب قدرة جميع المصابيح المستخدمة في الدارة.
3. أبيّن أهمية المصهرات (الفيوزات).

أتعلّم: توصيل الدارة الكهربائية لمصابيح الإضاءة الأمامية والخلفية

تُعَدّ دارة الأضواء الرئيسة الأمامية من أهم الدارات في السيارة، وهي تتركّب من مصباح هالوجيني ذي فتيلتين، وفي السيارات الحديثة، أصبح استخدام المصابيح المملوءة بغاز الزينون مع مركباتها الأخرى واسعاً؛ لما لها من ميزات على المصابيح الهالوجينية.

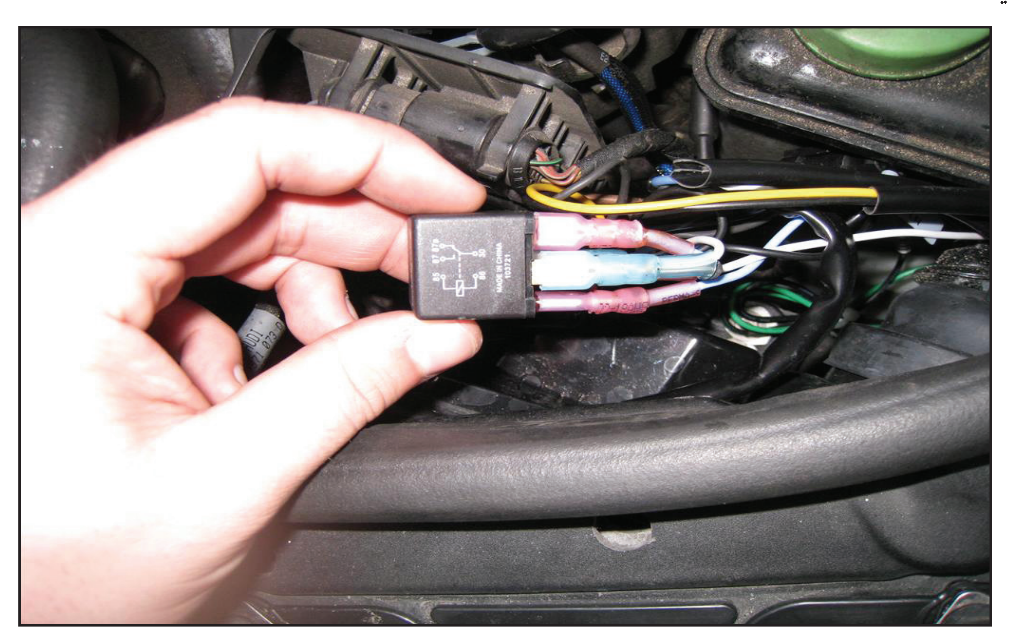
أما المصابيح الخلفية (ضوء الليل)، والمصابيح الأمامية الجانبية، فلها أهمية في تحديد السيارة؛ لتجنب الاصطدام الخلفي، أو الجانبي، وهي تستعمل مصابيح بقدرة 5 واط.

ويحتوي النظام إضافة للمصابيح على مفتاح الإضاءة الرئيس الذي له ثلاثة أوضاع، ففي الوضع الأول يكون في وضع التوقف، وفي الوضع الثاني تضيء المصابيح الأمامية الجانبية والمصابيح الخلفية، وفي الوضع الثالث تضيء الأضواء

الرئيسة الأمامية، كما يحتوي النظام على مفتاح تبديل للأضواء: عالٍ، ومنخفض، كما في الشكل الآتي:



وتُستعمل المرحّلات (Relays) مع أنظمة الإضاءة؛ لما لها من أهمية في المحافظة على مفاتيح الأضواء، كما في الشكل الآتي:



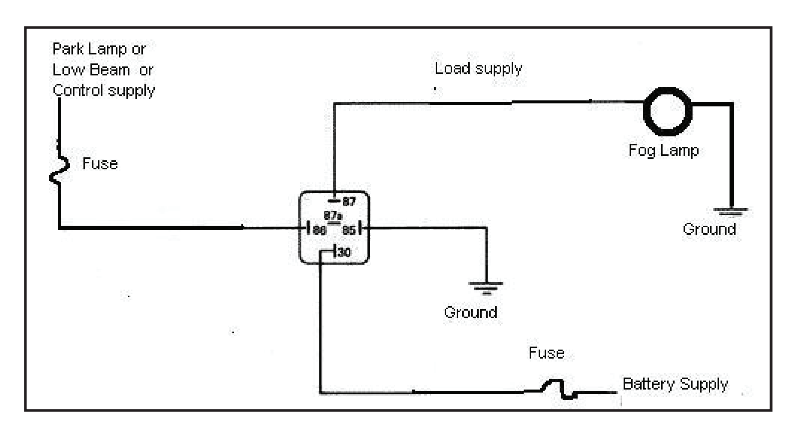
الموقف التعليمي التعلمي السادس: (6.3)

توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الضباب

وصف الموقف التعليمي: حضر أحد الزبائن لورشة صيانة المركبات يريد توصيل دارة ضوء الضباب؛ بسبب مشكلة في الدارة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات من الزبون عن المشكلة. - جمع بيانات عن طرق توصيل ضوء الضباب مع المفتاح. - جمع بيانات عن أنواع مصابيح الضباب. - جمع بيانات عن مخططات دارة أضواء الضباب. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة وتحليل طلب الزبون. بين فريق المجموعة - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَتْ. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بقص الأسلاك بالأطوال المناسبة. - قيام الطلبة بتركيب نهايات نحاسية للأسلاك. - قيام الطلبة بوصل الأسلاك بالقطع. - قيام الطلبة بتوصيل الأسلاك مع المصهر، والمرحّل، والمفتاح، والمصابيح، كما في الشكل (1).	- التجربة العملية بتوصيل دارة ضوء الضباب - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - أسلاك توصيل. - مرحّل أربعة أطراف. - مفتاح أضواء. - مصهر(١٠-١٥)A. - ضوء ضباب أمامي. - ضوء ضباب خلفي.
أتحقّق من	- تشغيل ضوء الضباب بعد عملية التوصيل، والتأكد من سلامة التوصيل، وعمل الدارة. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على توصيل دارة ضوء الضباب. - النقاش الجماعي حول توصيل دارة ضوء الضباب. - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بتوصيل دارة ضوء الضباب.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أُقوِّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة توصيل دارة ضوء الضباب. - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (1): الدارة الكهربائية لأضواء الضباب



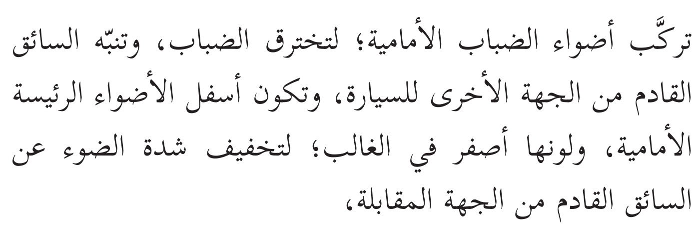
الأسئلة:

1. ما فائدة استخدام أضواء الضباب؟
2. أعلّل: تُستعمل مصابيح هالوجينية لأضواء الضباب.



أتعلّم: توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الضباب



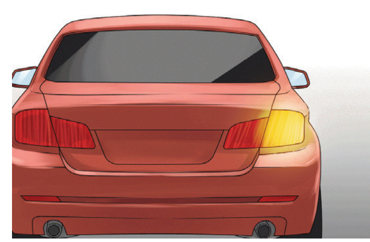


تركَّب أضواء الضباب الأمامية؛ لتخترق الضباب، وتنبّه السائق القادم من الجهة الأخرى للسيارة، وتكون أسفل الأضواء الرئيسة الأمامية، ولونها أصفر في الغالب؛ لتخفيف شدة الضوء عن السائق القادم من الجهة المقابلة،
كما تركّب أضواء ضباب خلفية؛ لتنبيه السائق الذي يقود خلف المركبة؛ لمنع الاصطدام الخلفي، ويكون لونها أحمر.

لا يمكن تشغيل مصابيح الضباب الأمامية إلا عند تنشيط وضع الإشعال، أو أثناء تشغيل السيارة، مع وجود الحلقة الدوارة بذراع المقود في الوضع AUTO ، أو الوضع ، أو .
اضغط على الزر؛ للتنشيط، وإيقاف التنشيط. يضيء رمز في شاشة السائق عند تشغيل مصابيح الضباب الأمامية.
يتم أوتوماتيكياً إيقاف تشغيل مصابيح الضباب الخلفية عند إدارة مقبض البدء باتجاه عقارب الساعة؛ لإيقاف تشغيل السيارة، أو الحلقة الدوارة بذراع المقود على وضع (0).

(7.3) الموقف التعليمي التعلمي السابع:

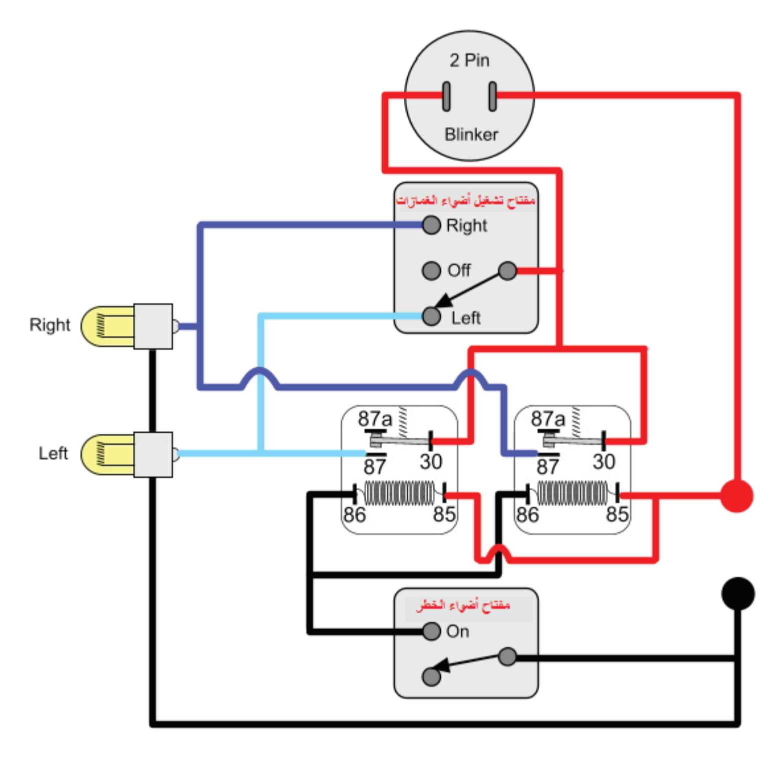
توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات) ودارة أضواء الخطر



وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى الورشة، وقال: إنّه يريد توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)، ودارة أضواء الخطر؛ بسبب مشاكل بالدارة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات من الزبون عن المشكلة. - جمع بيانات عن المصابيح المستخدمة في دارة أضواء الإشارة. - جمع بيانات عن مرحّلات دارة أضواء الإشارة. - جمع بيانات عن طرق توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)، ودارة أضواء الخطر. - جمع البيانات عن وسائل الحماية اللازمة.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أُنفِّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بقص الأسلاك بالأطوال المناسبة. - قيام الطلبة بتركيب نهايات نحاسية للأسلاك. - قيام الطلبة بوصل الأسلاك بالقطع. - قيام الطلبة بتوصيل الأسلاك مع المصهر، والمرحّل، والمفتاح، والمصابيح، وتثبيتها، كما في الشكل (1).	- التجربة العملية - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - أسلاك توصيل (1.5mm). - ذراع غمازات. - مرحل (مقطع تيار). - مفتاح أضواء. - مصهر (15)A. - أضواء إشارة أمامية وخلفية.
أتحقّق من	- تشغيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)ودارة أضواء الخطر. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فحص النظام بالنظر. - النقاش الجماعي حول توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)، ودارة أضواء الخطر.	- طلب الزبون الخاص بتوصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)، ودارة أضواء الخطر.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات)ودارة أضواء الخطر - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (1): الدارة الكهربائية لأضواء الانعطاف

أتعلّم: توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الإشارة (الغمازات) ودارة أضواء الخطر

تكمن أهمية دائرة أضواء الإشارة (الغمازات) في أنها تعطي سائقي السيارات الأخرى التي تسير حول السيارة الاتجاه الذي تسير به السيارة، وبالتالي، تجنّب حوادث السير، ويعمل هذا النظام على إضاءة أضواء الإشارة في الاتجاه الأيمن الأمامي والخلفي والجانبي إن وُجِد، أو الاتجاه الأيسر، مع وجود مصابيح في لوحة البيان تحدّد الاتجاه.

وأمام نظام أضواء الخطر، فإنّها تُستعمل مصابيح الإشارة نفسها، والمرحّل (مقطع التيار) نفسه، لكن يضاف ضاغط (كبسة)، كما في الشكل الآتي، وتُشغّل المصابيح الأربعة في حالة الخطر؛ لتنبيه السائقين الآخرين بوجود حالة خطرة في السيارة (كوجود عطل معيّن في السيارة)، أو في حالة السير ضمن رتل من السيارات. وسلامة هذا الضوء مهمّة؛ لأنّها قد تمنع وقوع عديد من الحوادث الخطرة.

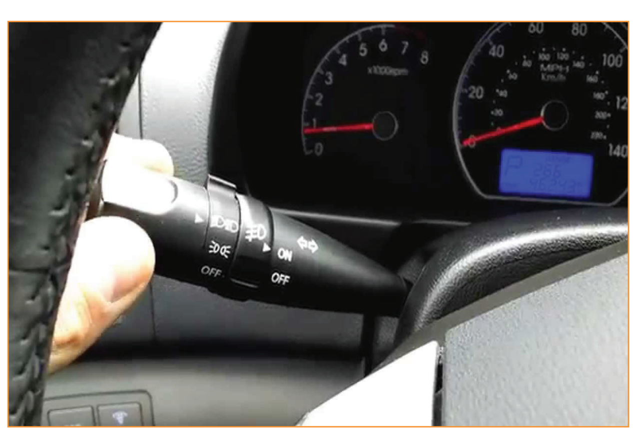
ومن أهم أجزاء النظامين: المرحّل (مقطع التيار) الذي يعمل على وصل التيار وفصله، وبالتالي إضاءة المصابيح، وإطفائها، وتوجد أنواع منه، مثل الحراري، والترانزستوري، والإلكتروني.



مفتاح تشغيل نظام الخطر

مفتاح تبديل اضواء اشارة الانعطاف - الغمازات

يركب بجانب عجلة القيادة والتوجيه و يعمل على التحكم بتبديل وتشغيل اضواء اشارة الانعطاف (الغمازات* للجهة اليمنى أو اليسرى وفي بعض المركبات يتحكم المفتاح في تشغيل الاضواء الأمامية وضوء الضباب بالإضافة إلى التبديل بين الضوء العالي والهابط.



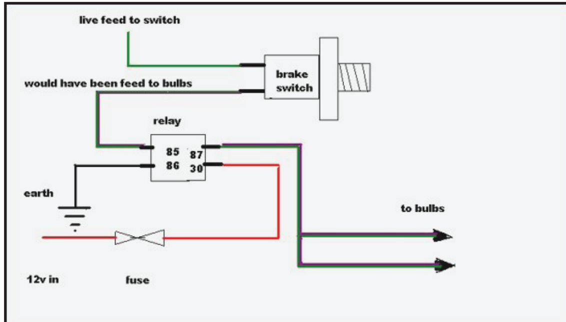
(8.3) الموقف التعليمي التعلمي الثامن:

توصيل الدارتين الكهربائيتين لأضواء التوقف والرجوع

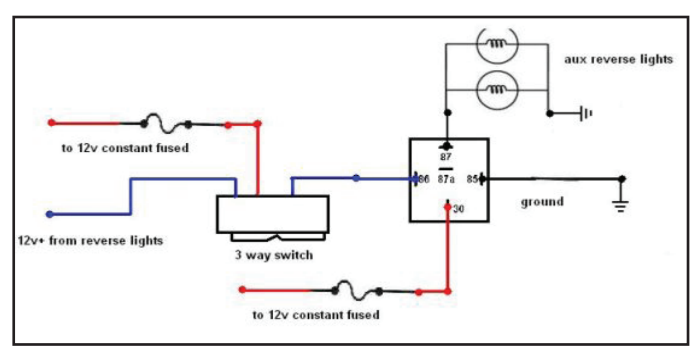
وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى الورشة، وقال: إنّه يريد توصيل دارتَي التوقف والرجوع بعد عملية تجليس في المركبة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**الوصف**	**المنهجية**	**الموارد**
أجمع البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات من الزبون عمّا يريد إصلاحه. - جمع بيانات عن طرق توصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع. - جمع بيانات عن مفاتيح أضواء التوقف، ومكان تركيبها. - جمع بيانات عن مفاتيح أضواء الرجوع، ومكان تركيبها. - جمع بيانات عن أنواع المصابيح المستخدمة في هذه الأنظمة، وألوانها. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بخطوات توصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرّر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	- قرطاسية. - مواقع إلكترونية.

أنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قص الأسلاك بالأطوال المناسبة. - تثبيت الأسلاك، وتوصيل نهايات نحاسية مناسبة لها. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة توصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع تحت إشراف المدرب. - الشكل (1) يمثل دارة التوقف. - الشكل (2) يمثل دارة الرجوع.	- التجربة العملية. - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - • العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - وحدة ضوء خلفي. - مصابيح لوحدتي الضوء. - مفاتيح. - أسلاك كهربائية. - مرحل أربع أطراف. - مصهرات.
أتحقّق من	- فحص الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، والرجوع. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على توصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع. - النقاش الجماعي - العصف الذهني.	- طلب الزبون الخاص بتوصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة توصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف وأضواء الرجوع - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - يقدم المدرب مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة به عند إجراء توصيل الدارة الكهربائية لأضواء التوقف، وأضواء الرجوع.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (1): دارة التوقف



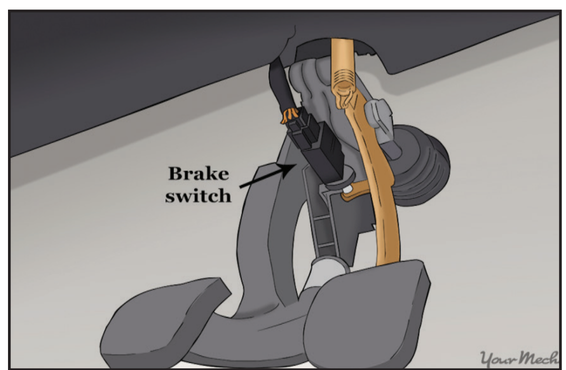
الشكل (2): دارة الرجوع

أتعلّم: توصيل الدارتين الكهربائيتين لأضواء التوقف و الرجوع

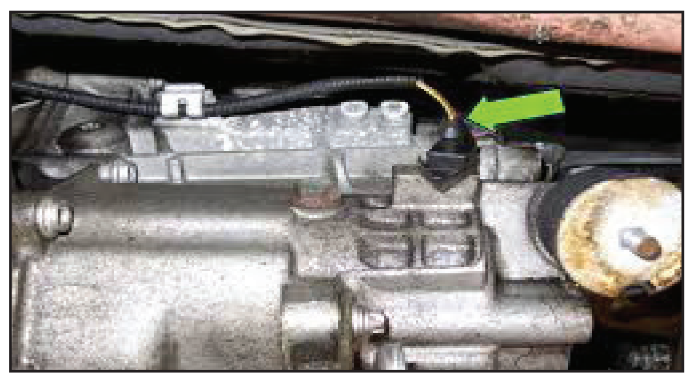
يُعَدّ هذان النظامان من الأنظمة التحذيرية في السيارة، مثلها مثل أضواء الإشارة، فأضواء التوقف التي يكون لونها أحمر تحذّر السائق الذي يسير خلف السيارة لاستعمال الفرامل، وتكون قدرة هذه المصابيح 20 واط، وأضواء الفرامل تقع في الجزء الخلفي من السيارة، وتعمل مع نظام الكبح، وأثناء عملية إبطاء سرعة السيارة.

أمّا مصابيح الرجوع للخلف، فإنّها تحذّر الأشخاص والسيارات أنّ السائق يريد الرجوع للخلف، وتزود السيارات الكبيرة بجهاز تنبيه يُصدر صوتاً خاصاً، إضافة للأضواء، ويكون لون هذه الأضواء أبيض، وقدرة مصابيحها 30 واط.

يُركَّب مفتاح أضواء التوقف تحت ذراع دوّاسة الفرامل، أمّا مفتاح أضواء الرجوع، فيركَّب على صندوق السرعات، كما في الشكل الآتي:



مفتاح أضواء التوقف



مفتاح أضواء الرجوع

اضواء الفرامل



تستخدم لتنبيه السائقين الاخرين بان سائق المركبة يخفف من سرعة مركبته او يريد ايقافها، ويميز لون غطاء اضواء الفرامل باللون الاحمر كما يتحكم بتشغيلها من خلال كبسة خاصة تركب على دواسة الفرامل تسمى دكمة البرك حيث تعمل على اكمال الدارة الكهربائية عندما يقوم السائق بالضغط على دواسة الفرامل.

أضواء الرجوع الى الخلف – الريفرس



تستخدم لتنبيه السائقين و المارة بأن المركبة ترجع الى الخلف ويتميز لون غطائها بالأبيض ويستخدم ضوء رجوع الى الخلف واحد او اثنين حسب نوع المركبة ويتحكم بتشغيل دارة ضوء الرجوع الى الخلف كبسة خاصة تسمى دقمة الريفرس وتركب على عصا الجير او داخل صندوق السرعات.

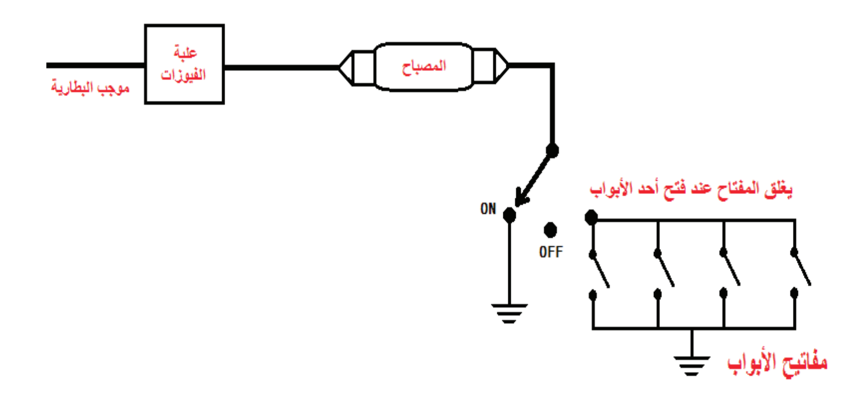
(9.3) الموقف التعليمي التعلمي التاسع:

توصيل الدارة الكهربائية لأضواء غرفة السائق

وصف الموقف التعليمي: حضر زبون إلى الورشة، وقال: إنّه يريد توصيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق، بعد حدوث تماس كهربائي بداخلها.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأحلّلها	- استلام الدارة المعطلة من الزبون. - استلام الطلب الخطي للزبون حول المشكلة، وتحليله. - جمع بيانات من الزبون عمّا يريد إصلاحه. - جمع بيانات عن طرق توصيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق. - جمع بيانات عن أقسام الإنارة الداخلية. - جمع بيانات عن المفاتيح المركبة على الأبواب. - جمع بيانات عن إجراءات السلامة المتعلقة بخطوات توصيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق.	- توثيق طلب الزبون. - مناقشة طلب الزبون وتحليله من فريق المجموعة. - العمل ضمن مجموعات. - استخدام الإنترنت، والجداول. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي.	- جهاز حاسوب. - مواقع إلكترونية. - جداول بيانات. - طلب الزبون.
أخطّط، وأقرر	- مناقشة الطلبة -على شكل مجموعات- جميع المعلومات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - قيام الطلبة بإعداد خطة عمل، وتحديد الاحتياجات اللازمة؛ من أجل حل المشكلة. - وضع جدول زمني؛ لإنجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة؛ لإنجاز المهمة. - تحديد العِدَد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- عمل المجموعات، وإجراء النقاش الجماعي؛ لتحليل المعلومات التي جُمِعَت. - إعداد خطة؛ لتنفيذ العمل. - العصف الذهني. - الحوار والمناقشة.	· قرطاسية. · مواقع إلكترونية.

أُنفّذ	- ارتداء ملابس العمل. - الالتزام بقواعد الأمن والسلامة الخاصة بالموقف. - قيام الطلبة بتحضير العِدَد والأدوات المناسبة واللازمة. - قيام الطلبة بإنجاز مهمة توصيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق وفقاً للآتي: 1. قطع الأسلاك بالأطوال المناسبة، وتثبيتها على طاولة العمل. 2. تركيب نهايات نحاسية للأسلاك، ووصلها بالعناصر. 3. تأكد من صحة توصيل الدارة، كما في الشكل (1).	- التجربة العملية - التعاون والعمل الجماعي. - لعب الأدوار. - العمل الفردي. - العصف الذهني.	- صندوق العِدَد. - ورشة عمل. - مجموعة أضواء غرفة السائق. - سيارة.
أتحقّق من	- تشغيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق؛ من أجل التأكد من سلامتها، وسلامة تركيب غرفة السائق. - إعادة العِدَد والأدوات إلى مكانها. - تنظيف موقع العمل.	- العمل على فحص الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق. - النقاش الجماعي.	- طلب الزبون الخاص بتوصيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق.
أوثّق، وأعرض	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - قيام الطلبة بتوثيق نتائج العمل، وعمل ملف خاص للزبائن بأعمال الفحص، والتشخيص. - عمل جدول بالنتائج التي تمّ التوصل إليها. - تقديم تقرير عمّا تم إنجازه.	- الحوار والمناقشة. - لعب الأدوار.	- جهاز عرض LCD. - جهاز حاسوب. - قرطاسية. - طريقة العرض التي يختارها الطالب.
أُقوّم	- قيام الطلبة بتقييم العمل، ومناقشة خطته، ونجاح مهمة توصيل الدارة الكهربائية الخاصة بغرفة السائق - تفكير الطلبة بالعمل والعملية التعليمية، ومناقشة أداء العمل. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- النقاش الجماعي حول آلية الفحص والتشخيص. - تحليل نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - العصف الذهني.	- نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم. - طلب الزبون الخاص بفحص الدارة وتشخيصها.



الشكل (1): الدارة الكهربائية لغرفة السائق

أتعلّم: توصيل الدارة الكهربائية لأضواء غرفة السائق

لأضواء غرفة السائق وظيفتان رئيستان، هما: إضاءة غرفة السائق عند الحاجة، وتنبيه السائق والركاب في حالة عدم إغلاق أحد الأبواب، وتعمل الإنارة الداخلية بوساطة ضواغط عكسية مركبة على أبواب السيارة، أو بوساطة مفتاح خاصّ؛ للتحكم بها.

وفي السيارات الحديثة، يُستعمل حالياً مرحّل التوقيت الزمني (Time Delay Relay) الذي يعمل على إبقاء الأضواء الداخلية مضاءة لفترة من الزمن بعد إغلاق الأبواب.

الاضواء الداخلية – ضوء الغرفة

تستخدم لإضاءة غرفة المركبة من الداخل وذلك لتامين النزول والصعود للمركبة بأمان و تعمل الاضواء الداخلية عند فتح احد ابواب المركبة حيث تكتمل الدارة الكهربائية بواسطة كبسة خاصة تسمى دكمة الباب و تركب بجانب الباب او في وحدة إغلاق الباب –الزرفيل كما يوجد بجانب وحدة الضوء الداخلي مفتاح خاص يتم من خلاله تشغيل الاضواء الداخلية عندما تكون الابواب مغلقة وعند الضرورة، كما يندرج تحت تصنيف الاضواء الداخلية اضواء لوحة الساعات ومفاتيح التحكم.



(10.3) الموقف التعليمي التعلمي العاشر:

استخدام جهاز معايرة الأضواء الأمامية

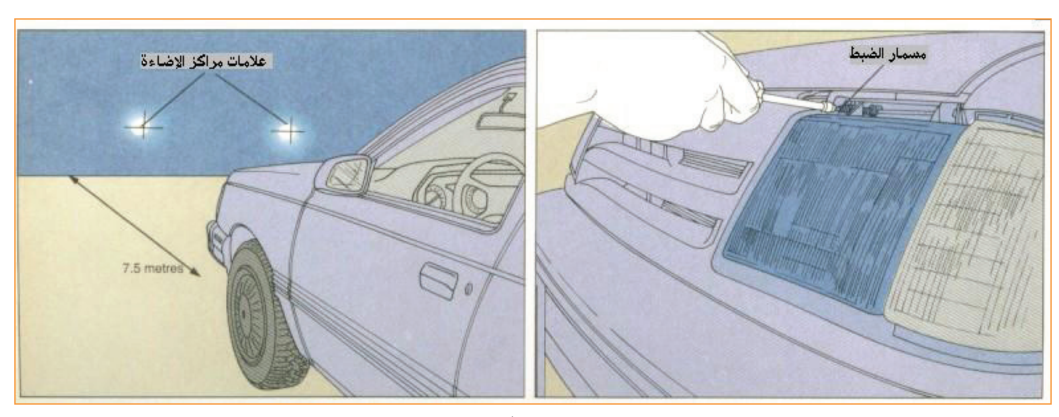
وصف الموقف التعليمي: حضر احد الزبائن إلى مركز صيانة السيارة يشتكي من عدم وضوح الإنارة أمام المركبة أثناء السير في الليل و بعد الفحص تبين أن الأضواء الأمامية بحاجة إلى ضبط و معايرة.

العمل الكامل			
خطوات العمل الكامل	**وصف الموقف الصفي**	**المنهجية (إستراتيجية التعلم)**	**الموارد حسب الموقف الصفي**
أجمع البيانات وأحللها	- أجمع بيانات من الزبون : نوع السيارة ، سنة الإنتاج ، طراز المحرك. - جمع بيانات عن: • أنواع المصابيح الأمامية. • طرق معاينة الأضواء الرئيسية الأمامية. • جمع بيانات عن أنواع أجهزة المعايرة. • وسائل الحماية التي تلزم لحمايتي وحماية الغير.	- التعلم التعاوني. - الحوار والمناقشة. - البحث العلمي. - العصف الذهني.	- وثائق (طلب الزبون، جداول، نشرات مخططات) - التكنولوجيا (الانترنت، أنماط بصرية، فيديو، صور)
أخطط وأقرر	- تصنيف البيانات التي تم جمعها من المرحلة السابقة. - تحديد خطوات العمل . - إعداد جدول زمني لانجاز المهمة. - حساب الكميات اللازمة لانجاز المهمة. - تحديد العدد والأدوات والوثائق اللازمة في التنفيذ.	- التعلم التعاوني - العصف الذهني (استمطار الأفكار) - الحوار والمناقشة	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، البيانات التي تم جمعها) - الانترنت

أُنفِّذ	- رسم مخططات لمسار الأسلاك الواصلة لنظام الإضاءة الأمامية. - يقوم الطلبة بإنجاز مهمة معايرة الأضواء الأمامية - تحديد موقع الأضواء الرئيسية الأمامية - تحديد مكان تركيب براغي المعايرة للأضواء الرئيسية الأمامية - توصيل جهاز المعايرة بالكهرباء وتشغيله. - معايرة الأضواء الرئيسية الأمامية باستخدام جهاز المعايرة الشكل (1). - معايرة الأضواء الرئيسية الأمامية عن طريق الحائط كما في الشكل (2).	- التعلم التعاوني - العصف الذهني (استمطار الأفكار) - الحوار والمناقشة	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة، البيانات التي تم جمعها) - الانترنت (مواقع خاصة لمحركات المركبات) - جهاز معايرة الأضواء الرئيسية الأمامية - قرطاسية.
أتحقّق	- التحقق من تحديد مكان تركيب كل جزء من أجزاء الدارة. - التحقق من إعادة العدد والأدوات إلى مكانها. - التحقق من تنظيف موقع العمل. - التحقق من مطابقة المواصفات مع البيانات التي تم جمعها من الزبون.	- التعلم التعاوني - العصف الذهني (استمطار الأفكار) - الحوار والمناقشة	- الوثائق (كتالوجات بيانات المركبة) - الانترنت (مواقع خاصة لمحركات المركبات) - حاسوب.
أُوثّق وأُقدّم	- توثيق البيانات التي تم جمعها. - عمل جدول بمكان تركيب كل عنصر من عناصر النظام. - تقديم تقرير عن ما تم إنجازه. - فتح ملف بالحالة.	- الحوار والمناقشة. - التعلم التعاوني/ مجموعات ثنائية.	- جهاز عرض LCD - جهاز حاسوب - قرطاسيه
أُقوّم	- رضا الزبون حول انجاز المهمة - مطابقة المواصفات مع بيانات الزبون. - تقديم مجموعة من التوصيات والملاحظات الخاصة عند إجراء الفحص والتشخيص.	- الحوار والمناقشة. - البحث العلمي /أدوات التقويم الأصيل. - عصف ذهني.	- نماذج التقويم - طلب الزبون . - كتالوجات ونشرات للمعايير والمواصفات.



الشكل (1): معايرة الأضواء باستخدام جهاز المعايرة



الشكل (2): معايرة الأضواء على الحائط

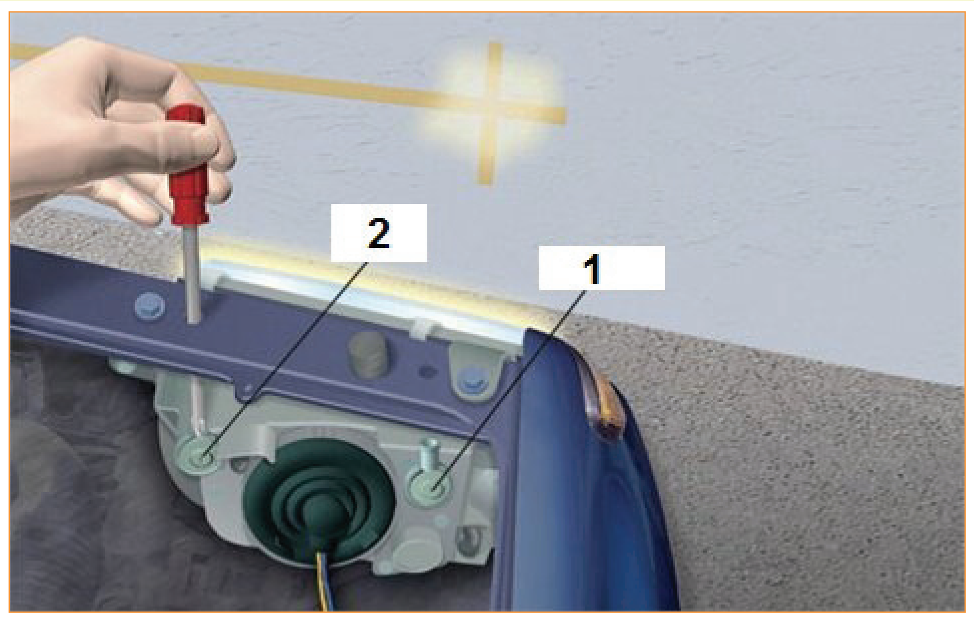
الأسئلة:

1. ما الهدف من معايرة الأضواء الرئيسية الأمامية؟
2. ما هي مكونات جهاز المعايرة؟
3. هل يوجد علاقة بين ضغط الهواء بالإطارات بمعايرة الأضواء الأمامية؟

أتعلّم: توصيل الدارة الكهربائية لأضواء الضباب



نشاط: بالاستعانة بالشكل التالي ما وظيفة البراغي المرقمة بالأرقام 1، 2؟



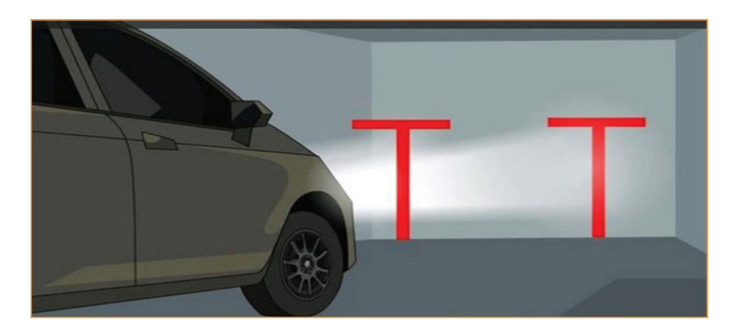
عند استبدال وحدة الأضواء الأمامية الرئيسية أو عند فكها لهدف إجراء الصيانة يتطلب بعد إعادة تركيبها معايرتها و ذلك لضبط الإنارة أمام الطريق ولتكون الرؤيا واضحة لأكبر مسافة ممكنة أمام المركبة.

تزود الأضواء الأمامية الرئيسية ببراغي لعملية ضبط و معايرة وحدة الضوء تثبت على وحدة الضوء ولتحديد مقدار زاوية ضبط وحدة الأضواء تتبع طريقتين.

- **أولا: الطريقة التقليدية** وذلك بإيقاف المركبة أمام جدار و على ارض مستوية حيث تبعد المركبة مسافة معين عن الجدار و يتم عملية ضبط الأضواء بإتباع الخطوات التالية:

1. وضع السيارة في وضعية سليمة و على ارض مستوية.
2. تفريغ صندوق السيارة من أي حمل زائد.
3. التأكد أن ضغط الإطار في جميع الإطارات مضبوط.
4. إيقاف السيارة على بعد 3.0 إلى 4.6 متر من أي حائط أمام المركبة
5. إغلاق الضوء العالي أو مصابيح الضباب وعلِّم الخطوط المركزية الأفقية والرأسية ارتفاع واتجاه الضوء على الحائط بشريط لاصق صانعًا حرف «T» على الجدار.
6. إرجاع السيارة على بعد 6 إلى 7 أمتار من الحائط

7. ضبط كل مصباح على حدة،عن طرق تغطية أحد المصابيح عند ضبط الآخر ،وفحصه ثم قم بتجربة إضاءة المصباح للتأكد من ضبطه.
8. إدارة مسمار الضبط العلوي لضبط اتجاه الضوء الرأسي، ومن المفترض عن طريق لف مسمار الضبط تجاه عقارب الساعة أن يرفع مستوى الإضاءة في حين من المفترض عند لفه عكس اتجاه عقارب الساعة أن يخفض مستواها.
9. تشغيل المصابيح الأمامية أثناء وبعد الضبط وانظر إلى نمط الضوء على الحائط.
10. إدارة جانب مسامير الضبط لضبط المجال الأفقي.
11. إعادة الخطوات السابقة في ضبط المصباح الثاني.
12. اختبار إضاءة المصابيح للتأكد من ضبطها بشكل سليم.



- **ثانيا: باستخدام جهاز خاص يسمى جهاز معايرة الأضواء** يعمل على تحديد مقدار زاوية ضبط وحدة الأضواء ويحدد مقدار قوة الإضاءة، ومن ميزاته عملية الضبط الدقيق بالإضافة إلى إمكانية المعايرة في مختلف الأوقات (الليل أو النهار).





السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. ما العطل الذي لا علاقة له بتعطل نظام الانارة؟
   أ- المصهر.
   ب- الريليه.
   ج- قطع في أسلاك التوصيل.
   د- خلل في بادئ الحركة.

2. ما وظيفة لمبة الفحص في فحص نظام الإنارة؟
   أ- فحص المقاومة.
   ب- فحص فرق الجهد.
   ج- فحص مرور التيار.
   د- فحص العازلية.

3. كم يجب أن تكون قدرة مصابيح التوقف؟
   أ- 50w
   ب- 10w
   ج- 30w
   د- 21w

4. أين تُستعمل المصابيح ذات الشعرتين؟
   أ- نظام إنارة التوقف.
   ب- نظام إنارة الرجوع.
   ج- ضوء النمرة.
   د- نظام إنارة غرفة المركبة.

السؤال الثاني: أعدّد خطوات معايرة الإنارة الأمامية بجهاز المعايرة.

السؤال الثالث: أعلّل ما يأتي:

1. يجب التعامل بهدوء وحذر عند فكّ مجموعة الإنارة.
2. يكون لون أضواء التوقف أحمر، ولون أضواء الرجوع أبيض.

السؤال الرابع: أذكر ميزات المرحّل، و أين يُستخدم؟

السؤال الخامس: أذكر أهمية أضواء غرفة السائق.

السؤال السادس: أشرح خطوات فكّ أنظمة الإنارة الخلفية.

مشروعان:

- بالتعاون مع زملائي، أقوم بتوصيل دارة كهربائية تحتوي على جميع أنظمة الإنارة التي تمّ ذكرها.
- أكتب بحثاً مفصلاً عن أنظمة الإنارة من حيث المكونات، وطرق الفحص، والميزات، والعيوب.

تَمَّ بِحَمْدِ اللّٰه

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم | د. بصري صالح | أ. ثروت زيد
د. سمية نخالة | م. وسام نخلة

المشاركون في ورشات كتاب كهرباء السيارات للصف الحادي عشر :

ماهر يعقوب | فالح عودة | نزار جابر
شادي زيدان | عبد الرحيم الشلودي | فكر طوباسي
محمد أشقر | أحمد أبو مرق